POPULAR

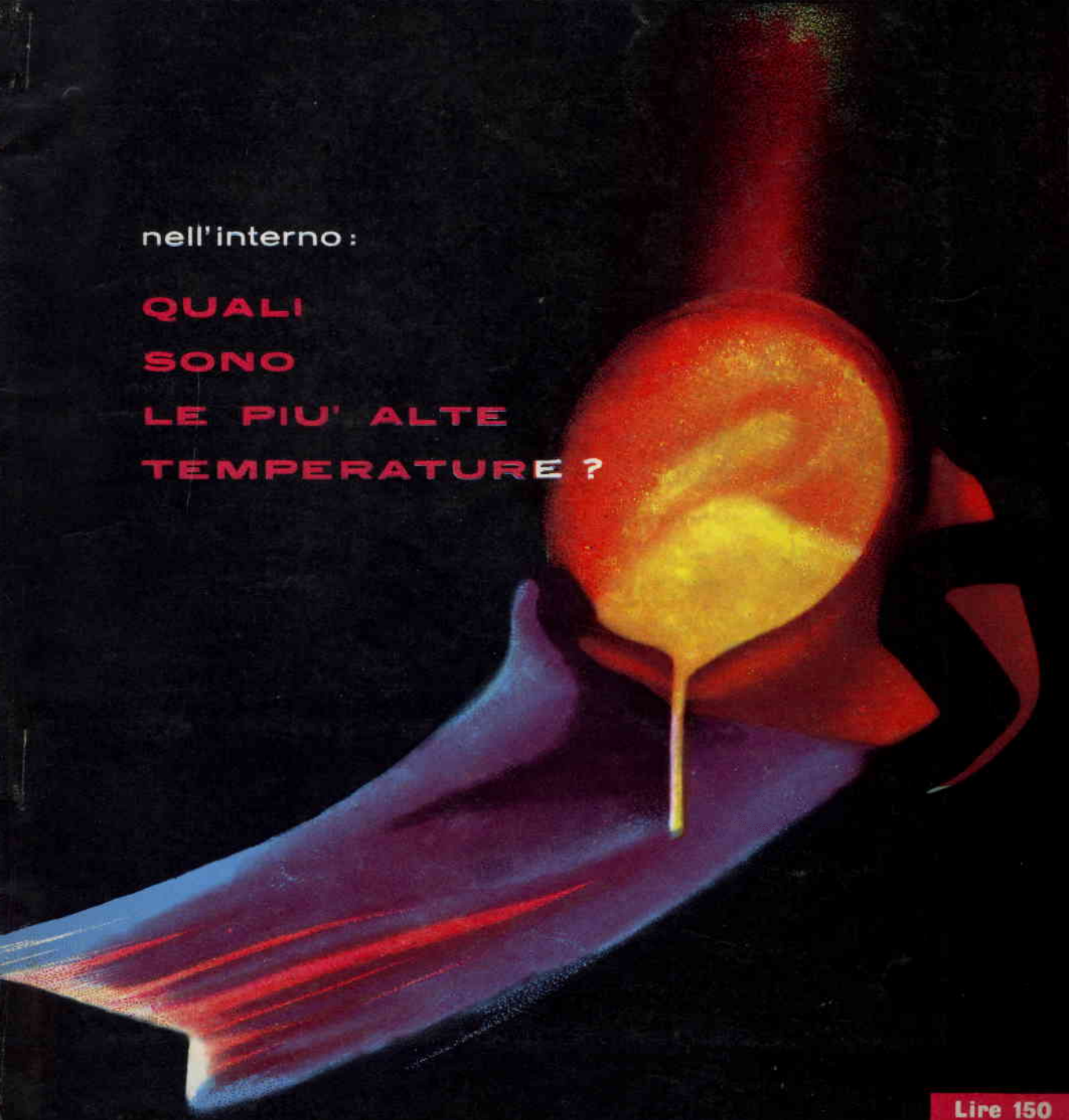
Gennaio 1961 Anno II - N. 1

NUCLEONICA

"MENSILE DI DIVULGAZIONE E ATTUALITÀ SCIENTIFICHE"

nell'interno:

QUALI SONO LE PIU' ALTE TEMPERATURE ?



Lire 150

Sped. Abb. Post. Gruppo III

Essi sono strumenti completi, veramente professionali, costruiti dopo innumerevoli prove di laboratorio da una grande industria. Per le loro molteplici caratteristiche, sia tecniche che costruttive *essi sono stati brevettati sia in tutti i particolari dello schema elettrico come nella costruzione meccanica* e vengono ceduti a scopo di propaganda ad un prezzo in concorrenza con qualsiasi altro strumento dell'attuale produzione sia nazionale che estera!

IL MODELLO 630 presenta i seguenti requisiti:
— Altissima sensibilità sia in C.C. che in C.A. *(5000 Ohms x Volt) 27 portate differenti!*
— *Assenza di commutatori* sia rotanti che a leva!!!! Sicurezza di precisione nelle letture ed eliminazione di guasti dovuti a contatti imperfetti!

— CAPACIMETRO CON DOPPIA PORTATA a scala tarata direttamente in pF. Con letture dirette da 50 pF fino a 500.000 pF. Possibilità di prova anche dei condensatori di livellamento sia a carta che elettrolitici (da 1 a 100 mF).
— MISURATORE D'USCITA tarato sia in Volt come in dB con scala tracciata secondo il moderno standard internazionale.
— MISURE D'INTENSITA' in 5 portate da 500 microampères fondo scala fino a 5 ampères.
— MISURE DI TENSIONE SIA IN C. C. CHE IN C. A. con possibilità di letture da 0,1 volt a 1000 volts in 5 portate differenti.
— OHMMETRO A 5 PORTATE (x1x10x100x1000x 10.000) per misure di basse, medie ed altissime resistenze (minimo 1 Ohm *massimo 100 « cento » megaohms!!!*).
— Dimensione mm. 96 x 140: *Spessore massimo soli 38 mm. Ultrapiatto!!!!* Perfettamente tascabile - Peso grammi 500.

IL MODELLO 680 è identico al precedente ma *ha la sensibilità in C.C. di 20.000 ohms per Volt.*

PREZZO propagandistico per radioriparatori e rivenditori

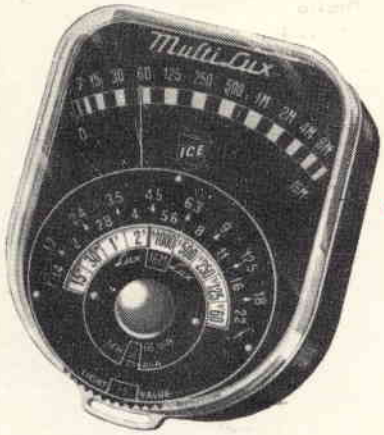
Tester modello 630 L. 8.850
Tester modello 680 L. 10.850

Gli strumenti vengono forniti completi di puntali manuale d'istruzione e pila interna da 3 Volts franco ns. stabilim. A richiesta astuccio in vinilpelle L. 480.

TESTERS ANALIZZATORI CAPACIMETRI MISURATORI D'USCITA

Modello Brevettato 630 - Sensibilità 5.000 Ohms x Volt
Modello Brevettato 680 - Sensibilità 20.000 Ohms x Volt

proprio in questi giorni...



PREZZO ECCEZIONALE
L. 5850
ASTUCCIO L. 360

* qualità e alta precisione al prezzo più conveniente

Voi volete FOTOGRAFARE E CINEMATOGRAFARE veramente bene!

Eccovi perciò 10 buone ragioni per esigere subito

l'ESPOSIMETRO BREV. ICE

* **Multi Lux** ESPORTATO IN TUTTO IL MONDO

- *Cellula inclinabile in tutte le posizioni!*
- Strumento montato su speciali sospensioni elastiche (contro forti urti, vibrazioni, cadute).
- *Scala tarata direttamente in LUX.*
- *Misurazione sia della luce riflessa che della luce incidente* per pellicole in bianco e nero e a colori. Lettura diretta anche dei nuovi valori di luminosità per gli ultimi otturatori tipo "SINCRO COMPUR".
- Adatto per qualsiasi macchina fotografica e cinematografica.
- Cellula al selenio originale inglese ad altissimo rendimento, protetta e stabilizzata.
- Lettura immediata del tempo di posa anche per luci debolissime (da 4 LUX in su).
- Indicatore della sensibilità tarato in 10 DIN, SCH, ASA.
- Unica scala con numerazione da 0 a 16.000 LUX senza commutatore di sensibilità.
- È di minimo ingombro: mm. 54x64x25; è di minimo peso: gr. 135 soltanto.

IN VENDITA PRESSO I MIGLIORI NEGOZI DI FOTO-OTTICA

per informazioni:

GARANZIA: 5 ANNI!

ANNO II° - N. 1 - GENNAIO 1961
Spedizione in abbonamento postale Gruppo III

POPULAR NUCLEONICA

rivista mensile

DIRETTORE
SIGISMONDO DAZZI

REDAZIONI
Milano - Torino - Bologna

STAMPA
Rotocalco Caprotti & C., s.a.s.
Via Villar, 2 - TORINO

DISTRIBUZIONE ITALIA E ESTERO
DIEMME - Via Soperga, 57
Milano

AUTORIZZAZIONE
N. 2903 Tribunale di Bologna in data 27 maggio 1960

DIREZIONE GENERALE
Grattacielo - Imola (Bo)

SOMMARIO

Colloqui con la redazione . . . . . pag. 2
Nuove esplorazioni dello spazio . . . . . » 4
Sulla scia di Magellano . . . . . » 10
Un ago nel cervello . . . . . » 20
Le immagini del sogno . . . . . » 25
Tuta antiradiazioni . . . . . » 30
Auto come cavie . . . . . » 32
La storia è incominciata a Sumer . . . . . » 36
Il Sole: una superbomba H in esplosione . . . . » 40
Dall'Alaska . . . . . » 42
L'aereofotografia . . . . . » 45
Il pasto sintetico . . . . . » 51
Può darsi che vi interessi . . . . . » 54
Quali sono le più alte temperature? . . . . . » 56
Il metallo del miracolo . . . . . » 62
Passeggeri a 2 Mach . . . . . » 63
Il « tunneling » . . . . . » 67
L'enigma dei calcolatori prodigio . . . . . » 70
L'atomo ci modifica . . . . . » 74
Freud, un nome che definisce un'epoca . . . . . » 78

G. MONTUSCHI EDITORE

ABBONAMENTI

Per l'ITALIA - Anno L. 1.600 - Semestrale L. 800
Per l'ESTERO - Anno L. 2.500 - Semestrale L. 1.300
Versare l'importo sul c.c.p. n. 8/20399 intestato a:
Casa Ed. MONTUSCHI - Grattacielo - IMOLA (Bo)

Direttore responsabile G. MONTUSCHI

COLLOQUI CON LA

Che cos'è l'ozonoterapia e su che cosa si basa? E' possibile comunque sfruttare l'ozono a vantaggio dell'organismo umano? - *Fermi Giuseppe - Santhià.*

Agli inizi del nostro secolo era di gran moda recarsi sulle spiagge per beneficiare delle qualità terapeutiche dell'ozono. Si credeva infatti che piccolissime concentrazioni di questo elemento atmosferico agissero in modo determinante sull'organismo essendo stato appurato l'assorbimento dei raggi ultravioletti da parte dell'ozono.

Senza dubbio questa scoperta risponde a verità, in quanto l'ozono che è uno stato allotropico dell'ossigeno sul quale hanno agito scariche elettriche a circa 50 chilometri dalla superficie terrestre, assorbe le radiazioni ultraviolette a massima lunghezza d'onda.

Nonostante ciò l'ozonoterapia, da alcuni decenni almeno, poichè non è stato assodato se essa sia veramente efficace, non è più in voga e ormai solo gli opuscoli propagandistici delle città climatiche, la citano ancora.

Sono un lettore di Castellammare di Stabia, sinceramente preoccupato per aver appreso che il livello del mare è in continuo sollevamento, soprattutto nella mia regione e in altre quali la Liguria, la Toscana, e la Sicilia. Cosa c'è di vero in tutto questo? L'Italia è proprio destinata ad estinguersi a causa di quel fenomeno che va sotto il nome di « architettura marina »? - *G. Marino - Castellammare di Stabia.*

Il fenomeno di cui il lettore chiede una spiegazione fa parte di quella scienza che più propriamente si chiama dinamica marina, cioè di quei processi di erosione e di costruzione caratteristici dei mari che circondano il nostro paese. In realtà il mare non è il solo agente che contribuisce a questi fenomeni, anche se a causa dei suoi movimenti e della sua composizione chimica ne è il fattore principale.

È bene ricordare comunque che concorrono anche elementi di altra specie, sia del punto di vista naturale (moto ondoso, correnti marine, condizioni climatiche, ecc.), sia dal punto di vista umano (opere di difesa, quali moli e argini, nonchè sistemazioni fluviali e specialmente di bonifica).

Però mentre per tutto il corso del secolo XVIII, questi elementi, almeno in parte, contribuirono ad aumentare anche cospicuamente i litorali italiani, dalla metà del secolo successivo fino al giorno d'oggi hanno invece concorso alla diminuzione sempre più accentuata ed aggravata delle nostre spiagge. L'elevarsi del livello medio marino è nella misura decennale di m. 0,015 e dipende dalla fusione sempre minore dei ghiacci polari e montani, mancanza di fusione dovuta all'elevarsi delle condizioni metereologiche.

Questo stato di cose incide non indifferentemente anche sulle finanze dello Stato, che costantemente deve preoccuparsi di costruire opere di difesa atte a salvaguardare l'incolumità delle località marine. L'Italia tutta comunque dovrebbe tenersi preparata a far fronte ai delicati problemi che il periodo geologico in cui viviamo potrebbe imporci in un periodo non molto lontano.

Perchè i cicloni, i cosidetti « tornados » si abbattono solo su determinati paesi e portano nomi di donna? Sono state ancora scoperte le cause che li provocano? - *Cattaneo Franco - Varese.*

I tornados sono senz'altro una delle piaghe più tristi dell'umanità. I disastri che provocano, le vittime che creano non si possono ormai più contare. Molte volte piombano sulle città all'improvviso, di notte, e radono al suolo interi caseggiati. Ma perchè questi cicloni devastatori si abbattono solo sulle coste del Pacifico? È naturale porsi questa domanda, ma non è tanto semplice darle una risposta soddisfacente. I metereologi americani, che hanno imposto ai tornados tutti nomi di donna per facilitare la classificazione, si dedicano indefessamente allo studio di questi fenomeni e alla ricerca delle cause che li determinano. Anche se molti punti interrogativi sono tuttora senza risposta, tuttavia è innegabile che qualche risultato positivo sia stato raggiunto.

La scienza, anche quando non può modificare le forze della natura, continua sempre a cercare il modo per prevenirle o diminuire i disastrosi effetti.

A questo proposito, ogni tre ore, gli osservatori metereologici opportunamente dislocati in ogni paese eseguono con apparecchi sem-

REDAZIONE

pre più perfezionati, i rilevamenti atmosferici, vengono misurate la temperatura e l'umidità dell'aria con gli igrometri e la direzione e la forza del vento con gli anemometri, la pressione atmosferica con i barometri. Inoltre strumenti sempre più nuovi e modernizzati quali il nefoscopio e il radar servono per lo studio delle nuvole anche a varie centinaia di chilometri di distanza. Tutte queste stazioni di osservazione sono collegate tra di loro con una organizzazione perfetta affinchè i messaggi possano essere scambiati nel modo più rapido. Così, resa possibile l'individuazione e la localizzazione del « tornados », assai spesso si fa in tempo ad avvertire le regioni su cui il ciclone si sta abbattendo ed evitare in tal modo perdite di vite umane.

Ho letto che tempo fa lo zoologo danese H. Van Pel scoprì dei pescecani e dei pesci spada in un lago di acqua dolce posto a 150 metri sul livello del mare, nella Nuova Guinea Occidentale. Risponde a verità tutto questo? - *Romoli Gaetano - Caserta.*

È vero. Resta a spiegarsi come ciò sia potuto accadere. Lo stesso Van Pel non è stato in grado di dare una risposta soddisfacente. Egli comunque ritiene che ciò sia avvenuto in seguito ad un evento vulcanico verificatosi molto tempo fa e che avrebbe isolato una parte di mare. A causa di successivi movimenti terrestri questa specie di laguna avrebbe poi raggiunto l'altezza attuale.

Ad ogni modo per spiegare come razze tipicamente marine quali i pescecani e i pesci spada possano essere state viste in questo lago, si può pensare che i fiumi e i torrenti, sfociando in questo nuovo bacino abbiano gradatamente addolcito l'acqua e permesso ai pesci di adattarsi a poco a poco alla mancanza di salinità.

Vi sono nuove teorie atte a spiegare il magnetismo terrestre? - *Cattabeni Giuliano - Volterra.*

Molto si è scritto sull'origine del campo magnetico della terra. La teoria che voleva il centro del pianeta magnetizzato come una calamita, non ha resistito ad un esame approfondito. Oggi si fa l'ipotesi che il nucleo centrale della terra, formato da una sostanza liquida poco vischiosa, si scaldi per radioattività. In tal caso, essendo il liquido un conduttore elettrico, si creano in esso un campo magnetico e delle correnti elettriche come avviene per l'accensione di una dinamo auto-eccitatrice. La teoria di questa « accensione » non è stata però ancora sufficientemente sviluppata.

Mi riferisco all'articolo « 200.000 ingrandimenti » pubblicato nel numero di ottobre di Popular Nucleonica: Con i microscopi elettronici si possono vedere i geni? - *Virgili Luciano - Matera.*

No! I geni ereditari sono un'unità di materia tanto piccola da non poter essere scorta neppur con mezzi di indagine così potente. La loro esistenza è però certa come viene dimostrato dall'analisi statica degli incroci, e, seppur in misura minore, dallo studio dei cromosomi, i quali si possono vedere con i microscopi ordinari. I geni sono collocati nei cromosomi; in un cromosomo lungo pochi millesimi di millimetro, ve ne sono migliaia. La dimensione dei geni è d'ordine molecolare di grandezza tale cioè da non poter essere visibili neppure col microscopio elettronico.

Non abbiamo alcuna nozione sulla loro struttura chimica, nè sul loro modo d'azione. In alcuni casi si sa che i geni si estrinsecano mediante enzimi. È chiaro però che l'ignoranza del loro modo d'azione non infirma la prova della loro esistenza. I geni agiscono sui caratteri più diversi, tanto durante lo sviluppo (caratteri transitori dell'embrione o della larva) quanto a sviluppo ultimato.

Strumenti modernissimi quali lo spettroscopio ed il radiotelescopio hanno aperto nuovi orizzonti all'astronomia moderna, consentendo così all'uomo di addentrarsi nei misteri della materia interstellare.

NUOVE ESPLORAZIONI DELLO

SPAZIO

L'astronomo moderno non si interessa più oggigiorno soltanto dei corpi celesti intesi nel senso tradizionale, quali le stelle e i pianeti ma anche dei gas e delle particelle di materia solida e degli atomi che si trovano sparpagliati nello spazio, tra le stelle. Cinquant'anni or sono questa materia era considerata un impedimento allo studio delle stelle più lontane. L'astronomo, tuttavia, si è reso gradualmente conto che la materia interstellare può facilitare la comprensione della struttura e dello sviluppo delle stelle e delle galassie, universi-isole, di cui le stelle sono appunto una parte.

Circa 100.000.000.000 di stelle costituiscono quella gigantesca ruota appiattita che è la nostra Via Lattea, una galassia nella quale si trova il Sole con i pianeti del suo sistema.

La luce, che viaggia a 300.000 km. al secondo, impiega 7.000 anni ad attraversare la Via Lattea, e questo dato ci fornisce un'idea della sua immensità. Ma la nostra galassia, così enormemente vasta, non è la sola. Ve ne sono altre, probabilmente centinaia di milioni, sparpagliate nell'immensità dello spazio. Alcune di esse sono formate da sistemi simili a quello della nostra galassia; altre ne differiscono per forma o dimensione. In quasi tutti questi innumerevoli sistemi stellari esiste della materia interstellare. Pare addirittura che questi stessi materiali esistano nel vasto spazio che comprende le differenti galassie.

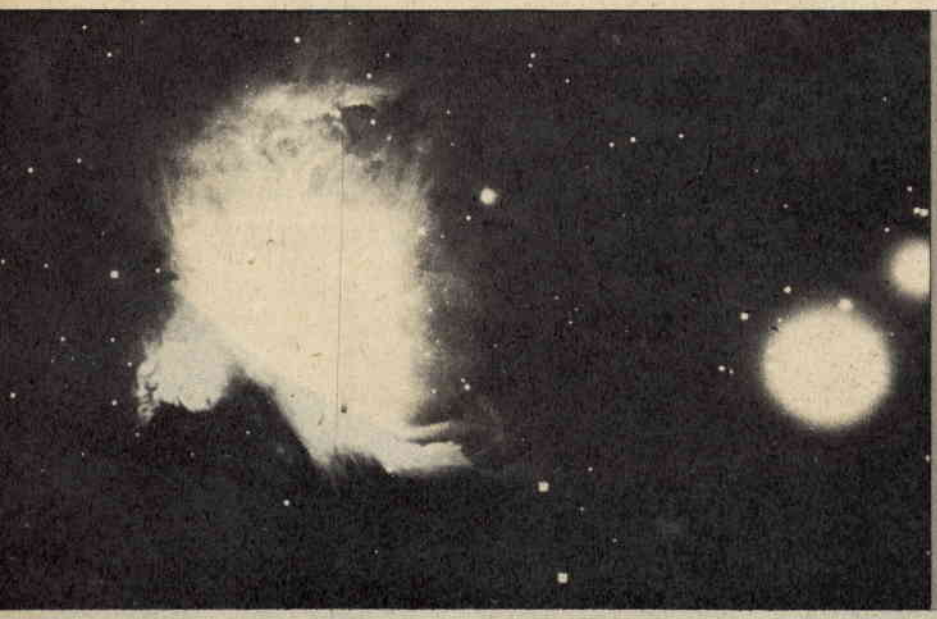
La nostra prima conoscenza dell'esistenza di materia interstellare tra le *nebulose* — nuvole brillantemente luminose che sono state osservate nel cielo — ci è venuta dalla loro osservazione ad occhio nudo. Forse la più nota di esse è la Grande Nebulosa, che è come una macchiolina grigiastra e sfumata nella costellazione di Orione. Si conoscono altre centinaia di nebulose brillanti, la maggior parte delle quali si trova nella Via Lattea o in prossimità di essa. Alcune galassie, specialmente quelle più vicine alla nostra, contengono nebulose brillanti.

I primi osservatori pensarono che le nebulose, come quel-

la che è visibile in Orione, fossero formate da stelle poco luminose. E quando vennero costruiti telescopi di maggior potenza, gli astronomi tentarono di « risolvere » (cioè di vedere le stelle componenti) le nebulose. In alcuni casi vi riuscirono, poichè alcune nebulose risultarono essere galassie o minori gruppi stellari. Ma per molte altre il tentativo di risolvere non riuscì, ed anche facendo uso dei telescopi più potenti, gli astronomi non riuscirono a vedere altro che una struttura nebulosa. Verso la fine del secolo scorso venne definitivamente provato — per mezzo dello spettroscopio — che le nebulose brillanti, come quella di Orione, non sono costituite da stelle.

Lo spettroscopio e gli strumenti da esso derivati sono, per l'astronomo moderno, altrettanto importanti quanto lo è il telescopio, in quanto gli permettono di decifrare i messaggi che la luce porta dai corpi celesti e di conoscerne la composizione. La luce bianca è formata da tutti i colori dell'arcobaleno. Quando la luce che proviene da una stella o da una lontana galassia passa attraverso lo spettroscopio, viene frazionata in una striscia di colori: lo spettro. Dalla posizione e dalla distribuzione delle linee colorate di questa striscia si può stabilire quali elementi — allo stato di gas incandescenti — sono presenti in quel corpo celeste. Ogni elemento è caratterizzato da una disposizione particolare delle sue linee spettrali. Uno spettro che presenta colori nettamente separati indica un gas tenue. La Grande Nebulosa di Orione presenta appunto uno spettro di tale tipo. E molte altre nebule brillanti risultano costituite da gas tenui. Invece lo spettro che si osserva nella nebula vicina alle Pleiadi (un gruppo di stelle « calde ») assomiglia a quello delle stelle brillanti, che sono contenute nella nebulosa stessa. Ma avremmo torto di concludere che questa nebulosa è costituita da stelle. In realtà essa riflette semplicemente la luce delle stelle brillanti che le sono più vicine. Dobbiamo perciò ritenere che la nebulosa deve contenere particelle solide, altrimenti non potrebbe riflettere così bene la luce delle stelle. È probabile che la nebulosa delle Pleiadi contenga oltre alle particelle solide, anche dei gas.

Abbiamo un altro modo per conoscere se nello spazio interstellare esiste della materia solida. Nuvole di particelle oscurano la luce che proviene dalle stelle più lontane. Alcune di queste nuvole, come quelle della nebula del Sacco di Carbone nell'emisfero celeste meridionale, sono opache, con orli ben definiti. Altre possono essere delimitate in base alla diminuzione della luce delle stelle che la attraversano e, ciò che è più importante, in base all'arrossamento della detta luce. Se il colore di una stella è più rosso di quello normale, ciò significa che la luce è in parte assorbita da una nuvola di materia interstellare; e possiamo anche stabilire la quantità di materia che è presente nella nuvola. Tutte le risorse del più preciso strumento che serve per misurare la luce — cioè la cellula fotoelettrica — vengono utilizzate per confrontare il colore vero e quello osservato dalle stelle e per stabilire i limiti della materia che la oscura. La maggior parte di questi addensamenti di

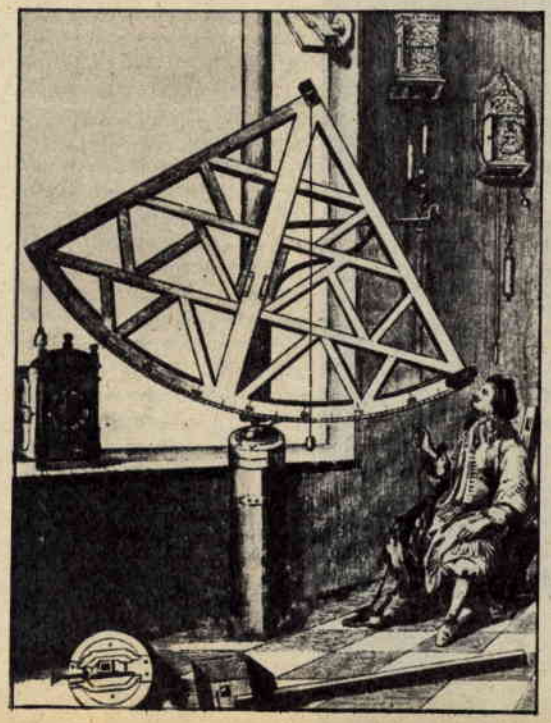


Per mezzo dello spettroscopio si è potuto accertare definitivamente che le meteore brillanti non sono costituite da stelle, come voleva una tradizionale ipotesi. Sempre con tale strumento si può stabilire quali elementi, allo stato di gas incandescenti sono presenti in un corpo celeste. Nella foto, la Grande Nebulosa di Orione vista dall'osservatorio di Parigi.

materia si trovano nel piano della Via Lattea. Le particelle solide non sono i soli corpi oscuri che si trovano nello spazio interstellare. Anche gli atomi possono oscurare la luce delle stelle. Ogni atomo assorbe le radiazioni che hanno la stessa lunghezza d'onda delle radiazioni emesse dall'atomo stesso. Lo strumento più spettacolare che viene usato per scoprire la presenza di atomi nello spazio interstellare è nuovissimo. È il radiotelescopio che rivela la radiazione elettromagnetica di radio frequenza. La lunghezza d'onda della luce rossa (che è anch'essa una radiazione elettromagnetica) che è percettibile all'occhio è di circa 0,000.001 cm. Il radiotelescopio può rivelare radiazioni della lunghezza d'onda di circa 20 cm. L'atomo dell'idrogeno — che è la più comune delle sostanze — emette radiazioni di quest'ultima lunghezza d'onda. Uno scienziato olandese aveva previsto che nel cielo dovevano esistere radiazioni emesse dagli atomi di idrogeno. Un fisico americano costruì un radio ricevitore per ricercare tali radiazioni; e le trovò. La rilevazione delle radiazioni emesse dall'idrogeno segnò una nuova era nella storia dell'astronomia.

Come abbiamo visto, le nebulose brillanti si trovano in prossimità del piano delle galassie. Una sottile nebbia di gas, molto più tenue, pervade la Via Lattea. Per fotografare lo spettro di tale nebbia, è necessario far uso di uno strumento molto più sensibile, poichè essa è 6.000 volte più tenue di quella che forma la Grande nebulosa di Orione. Questa nebbia contiene, in media, 5 atomi per ogni centimetro

Sopra: **La Grande Nebulosa nella costellazione di Orione. E' visibile ad occhio nudo come una piccola macchia offuscata. In realtà è una tumultuosa massa di atomi resi luminosi dal gruppo di stelle che è avvolto dalla nebulosa.** Sotto: **Il quadrante azimutale di Hevelio (1670 circa), tipo di apparecchio perfezionato per effettuare misure di posizione di corpi celesti ad occhio nudo.**



cubico; e la grandissima maggioranza di questi atomi è di idrogeno. Gli atomi brillano per effetto della luce di stelle lontanissime che li colpisce. Oltre a quelli dell'idrogeno si sono anche riscontrati atomi di ossigeno, di azoto e di zolfo.

Le nebulose brillanti di gas si trovano soltanto nei pressi di quelle stelle, la cui luce indica una temperatura superficiale superiore ai 12.000 gradi. Dalla luce di queste nebulose, esaminata con lo spettroscopio, risulta la presenza dell'idrogeno, dell'elio, del carbonio, dell'azoto, dell'ossigeno, dello zolfo e di altri elementi. La nebulosa di Orione contiene circa 2.000 atomi per cm cubico e la maggior parte di essi è di idrogeno. Perchè brillano questi atomi? Perchè si trovano in prossimità d'una stella calda. Gli atomi di idrogeno e di elio assorbono la luce estrema della banda ultravioletta, che proviene dalla stella e la restituiscono sotto forma di radiazione della loro particolare lunghezza d'onda. Gli atomi di ossigeno, di azoto e di zolfo, emettono luce, dopo aver urtato elettroni distaccati da altri atomi per effetto della radiazione ad alta temperatura della stella. Se il materiale avesse densità paragonabile con la materia che si trova nelle atmosfere stellari (cioè di diverse centinaia di miliardi di atomi per cm cubico) gli urti contro gli atomi spoglierebbero in breve questi atomi nell'energia conferita ad essi dagli elettroni. Ma la densità delle nebulose (che è di poche migliaia di atomi per cm cubico) è tanto bassa che, per la durata di mesi, non avvengono urti. In tali condizioni gli atomi di ossigeno, di azoto e di zolfo producono quelle linee che si osservano nello spettro delle nebule. Queste linee sono dette « proibite », nel senso che esse sono soppresse, nelle condizioni stellari o di laboratorio, dalle continue collisioni con gli atomi circostanti. Le nebulose brillanti, che si trovano attorno alle stelle che hanno una temperatura superficiale inferiore ai 12.000 gradi, differiscono dalle nebulose del tipo di quella di Orione. Le stelle più vicine emettono troppa poca luce ultravioletta per produrre le brillanti righe spettrali. In queste nebulose l'effetto maggiore è dato dalla riflessione della luce stellare da parte delle particelle solide. Benchè siano certamente presenti degli atomi, la stella non è sufficientemente calda per fornire ad essi l'energia necessaria per renderli luminosi.

L'idrogeno interstellare e le particelle solide contribuiscono a spiegarci la formazione delle galassie. Queste si suddividono in diversi tipi. In quelle a spirale, enormi braccia avvolgono un nucleo che può essere sferico od avere la forma di una sbarra diritta. La nostra Via Lattea costituisce un buon esempio di una galassie a spirale. Altre galassie, dette irregolari, non hanno una definita forma. Altre ancora presentano forma ellittica.

Quando gli astronomi rilevarono la presenza dell'idrogeno interstellare nella debole luminosità della Via Lattea, servendosi del radiotelescopio constatarono che questo gas delinea la struttura a spirale del nostro sistema stellare. L'idrogeno è accompagnato da particelle assorbenti che segnano il tracciato della spirale. Nella galassia che si trova nella costellazione di Andromeda, e che ha il nome di Grande Spirale, i bracci della spirale risultarono costellati di nebulosità brillanti, associate con strisce ben definite di materia oscurante. Le galassie irregolari, caotiche, sono ancor più ricche di materiale nebuloso, brillante e oscuro, di quanto non lo sono le galassie a spirale. Molti sistemi ellittici, che con-

L'UOMO HA ORMAI RAGGIUNTO UN'ALTRA CERTEZZA: LA PRESENZA DELL'ATOMO NELLO SPAZIO INTERSTELLARE

Compenetrata da una diffusa luminosità, turbata da densi vapori fino ad esserne quasi offuscata: così gli astronomi definiscono una nebulosa.

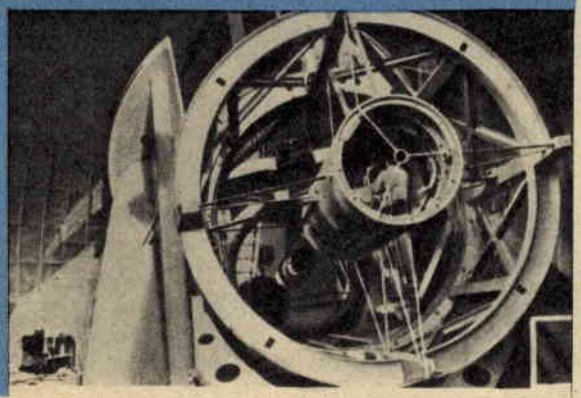
tengono pochissime particelle solide, sono pervasi da una nebulosità diffusa costituita da atomi luminosi.

I gas assorbenti presenti nello spazio interstellare, i cui atomi si profilano sullo spettro delle stelle più distanti, indicano la presenza di un certo numero di elementi chimici. Calcio, sodio, potassio, ferro e titanio sono abbondanti. Atomi di idrogeno, azoto, carbonio e ossigeno sono presenti sotto forma di composti interstellari, come il cianogeno che è un composto di carbonio e di azoto. Gli astronomi hanno rilevato che molte nebulose che si muovono con velocità diverse si frappongono tra noi e le stelle più distanti. È risultato, recentemente, che esse sono associate a diverse braccia a spirale della nostra galassia. Ciascuna di esse si muove con una velocità propria contro la luce di stelle lontanissime.

I gas interstellari rivelano le condizioni dello spazio interstellare. Nella regione di debole nebulosità la temperatura di una particella è di poco superiore allo zero assoluto. La luce delle stelle che arriva a queste particelle è così debole che esse permangono alla stessa bassissima temperatura.

L'idea poi che lo spazio interstellare sia pervaso da campi magnetici suggerisce possibilità affascinanti. Fino a poco tempo fa gli astronomi non pensavano di poter scoprire gli atomi nello spazio intergalassico. Tuttavia lo sviluppo dei radiotelescopio ha aperto impensabili orizzonti in questo campo. L'assorbimento da parte degli atomi di idrogeno può essere rivelato e le particelle solide possono essere scoperte per il loro effetto di oscuramento o di arrossamento della luce. Forse un giorno i radiotelescopi risolveranno completamente i misteri dello spazio intergalassico, e permetteranno di ottenere così nuove cognizioni.

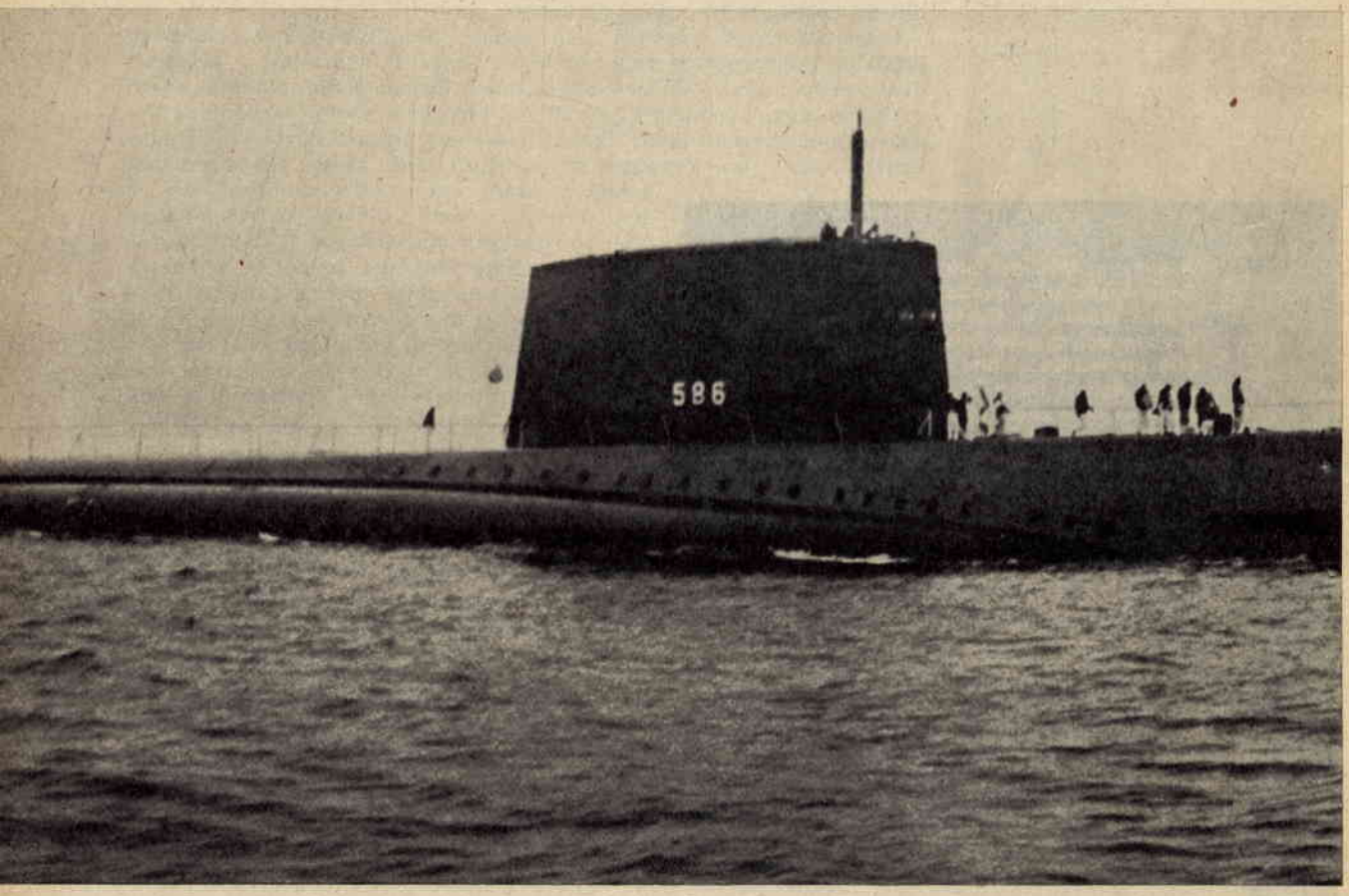
A sinistra: Uno dei più grandiosi telescopi finora realizzati è quello dell'Osservatorio di Monte Wilson, in California. Sotto: Un particolare del grande telescopio dove è visibile un tecnico seduto al posto di osservazione. Egli si trova in cima al telescopio e non alla base come accade normalmente nei telescopi rifrattori; la ragione sta nel fatto che lo specchio riflette le immagini in alto.



Sulla

Ad una media di 18 nodi (34 km/ora), il più grande, il più pesante e più completo sottomarino della Marina americana, il « Triton », ha fatto il giro del mondo sott'acqua, seguendo approssimativamente la rotta compiuta da Magellano dal 1519 al 1522. Con un equipaggio di 184 uomini, ivi compresa una mezza dozzina di scienziati e di tecnici, il « Triton » partì da Croton, Connecticut, il 16 febbraio 1960. Otto giorni più tardi a 1110 km circa al largo delle coste brasiliane, raggiunse le Rocce dei SS. Pietro e Paolo, punto di partenza del viaggio attorno al mondo. Dalla partenza al ritorno, il primo sommergibile del mondo a due reattori, registrò il totale di 67.000 km in 84 giorni, 19 ore, 8 minuti. Dal punto base al punto base, percorse 49.490 km in 60 giorni e 21 ore. La spedizione di Magellano aveva impiegato 3 anni. Il « Triton » non avrebbe mai dovuto emergere dalle onde, ma lo fece due volte, la prima al largo delle coste argentine, per trasferire un uomo dell'equipaggio ammalato sull'incrociatore « Macon » e la seconda al largo della Spagna, in onore della terra sotto la bandiera della quale Magellano prese il mare. Comandava il « Triton » il capitano Beach, il quale ha voluto scrivere un vivace resoconto della sua memorabile impresa. Eccovelo.

" Il « Triton », il 16 febbraio stava per partire per un viaggio di circumnavigazione del globo lungo la rotta che Ferdinando Magellano aveva seguito 441 anni prima. Dovevamo fare questo viaggio, rimanendo sommersi per tutto il tempo, senza appoggi e senza farci scoprire ed inoltre, cosa molto importante, dovevamo riportare nuovi dati sull'oceano, sulla nostra nave e su noi stessi. Ho detto « nave » e non imbarcazione, come normalmente si chia-



scia di Magellano

ma un sottomarino, in quanto che il « Triton », il primo ad essere mosso a mezzo di due reattori atomici, ha la potenza e le misure di un incrociatore; per le manovre in porto è necessario un ponte da dove si possa vedere in tutte le direzioni: quello del « Triton » era alto 13 metri, cioè l'altezza di una moderna casa. La lunghezza della nave è di circa 135 m ed il dato più notevole è costituito dal carburante: un pezzo di uranio della grandezza di un pompelmo.

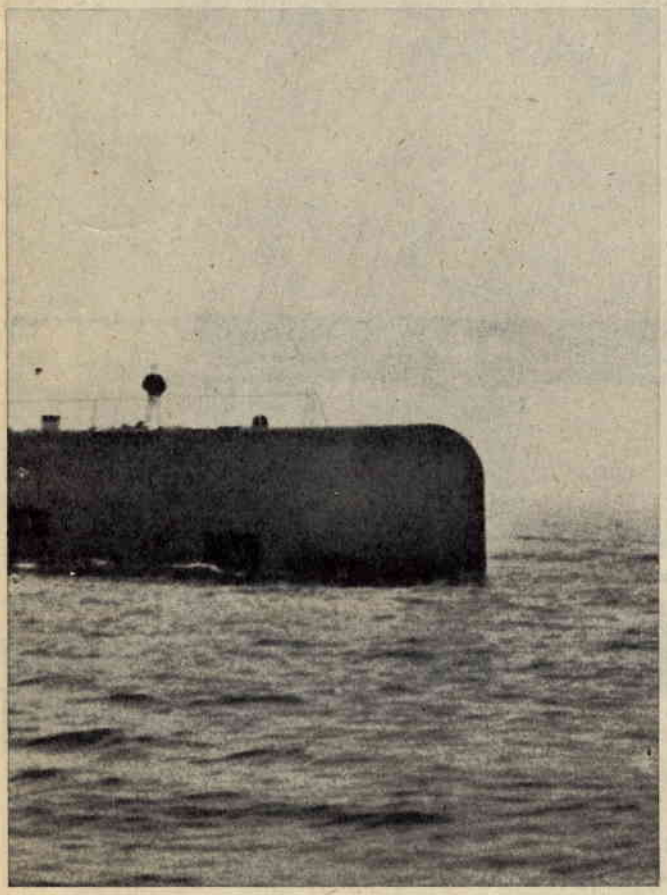
Gli uomini non sapevano che cosa li aspettava: sapevano solamente che avremmo compiuto una crociera in immersione, per provare lo scafo e l'equipaggio.

Tradizionalmente, una crociera comprende una fermata nei porti dei paesi vicino ai quali si passa. L'equipaggio sapeva che questa volta non sarebbe andata così. Avevamo caricato e stivato 40 tonnellate di cibo, compresi tacchini che erano stati disossati per risparmiare peso e spazio.

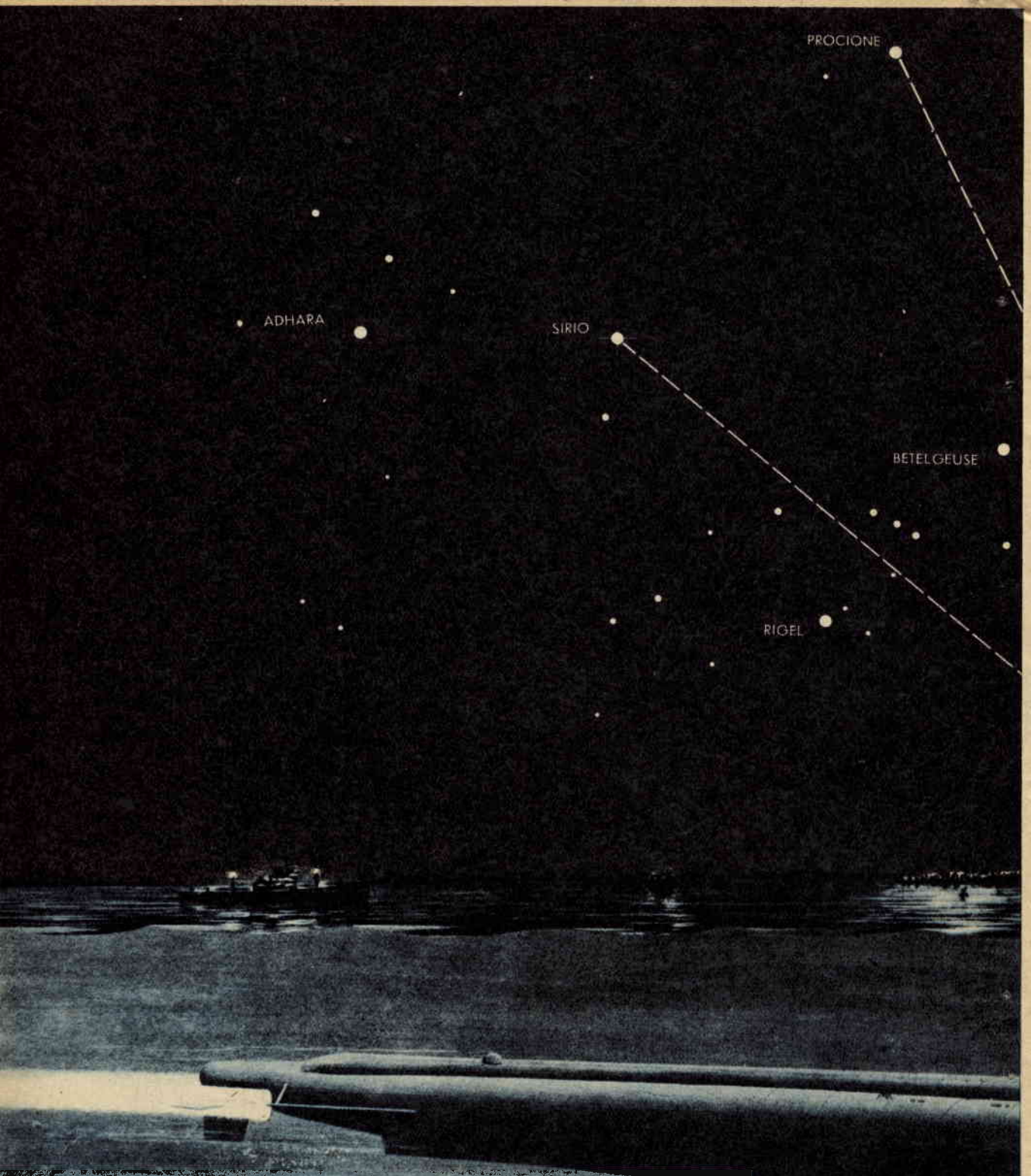
Il secondo giorno dalla partenza, trasmisi un messaggio attraverso l'interfono della nave. Tutta la nave fu immediatamente silenziosa. Rivelai lo scopo della nostra missione, quello che da noi ci si attendeva. Aggiunsi poi che avevo l'impressione che una monetina caduta sul fondo del sommergibile, avrebbe potuto essere udita al di fuori come un colpo di martello battuto sull'incudine. Per di più si doveva fare il giro del mondo senza mai affiorare. C'è da immaginarsi quante e quali furono le discussioni.

Il dott. Weybrew, psicologo del Navy's Medical Research Laboratory aveva bisogno di cinquanta volontari su cui svolgere il suo lavoro di ficcanaso. Ogni giorno avrebbe raccolto dei questionari confidenziali, da essi compilati, e li avrebbe catalogati in 51 categorie: da « duro » a « malato di nostalgia », da « non ho voglia di mangiare » ad « energetico », da « felice » a « desideroso d'agire ». In un'ora, il dott. Weybrew aveva trovato quanto cercava. Viaggiammo a diverse profondità. Il nostro oceanografo rilevò le temperature ed i gradi di salinità della superficie fino alla profondità di 120 m. Di tanto in tanto salivamo a quota periscopio per captare i messaggi radio, per fare le osservazioni e per rivitalizzare l'atmosfera interna senza consumare il nostro prezioso ossigeno.

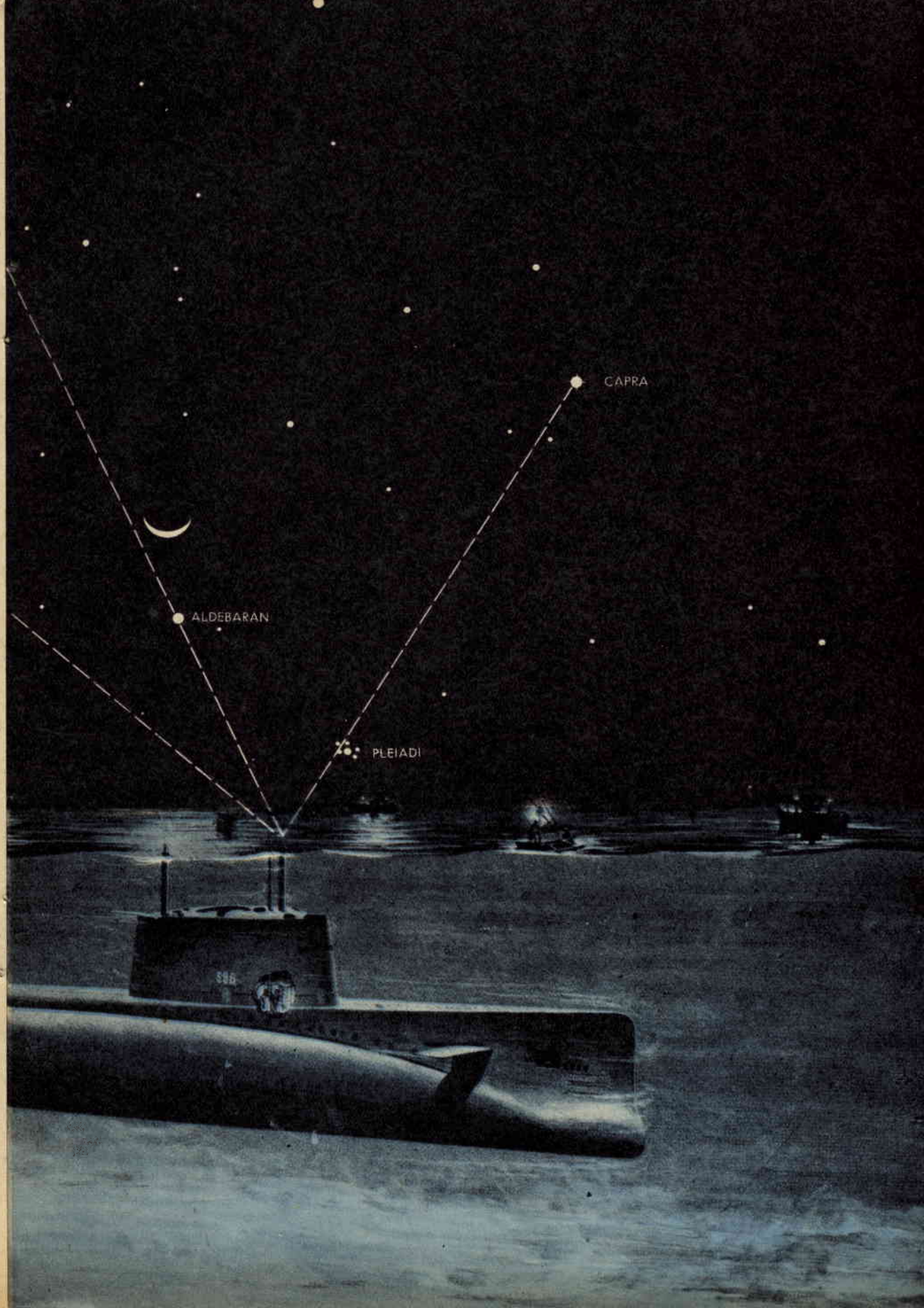
Il 23 febbraio, il registratore di profondità misurò un rilievo roccioso sottomarino di 2700 metri, uno dei più alti incontrati durante il viaggio. Passammo vicino alle rocce di SS. Pietro e Paolo e ci dirigemmo verso le Falkland. Il primo di marzo il radarista J. R. Poole, ebbe un improvviso attacco di calcolosi re-



Il « Triton », il più pesante e completo sottomarino americano che ha fatto il giro del mondo sott'acqua seguendo approssimativamente la rotta che fu compiuta da Magellano dal 1519 al 1522.

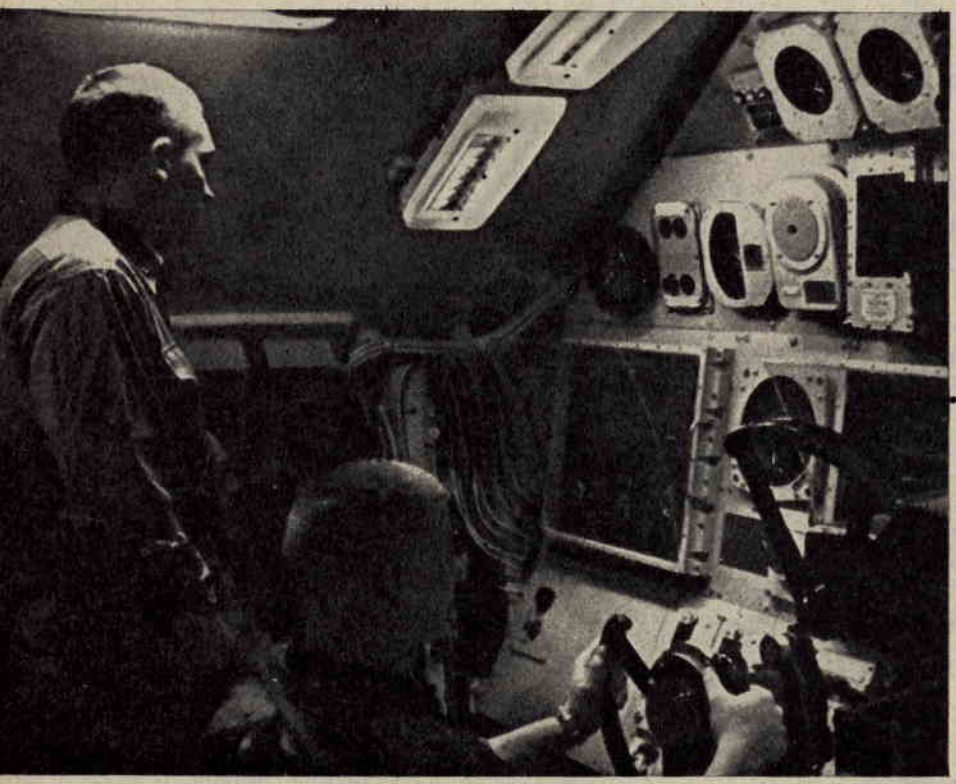


Navigando strumentalmente, il "Triton", scivola silenziosamente tra imbarcazioni da pesca e navi da piccolo cabotaggio nello stretto di Bohol nelle Filippine. Per controllare la posizione, l'imbarcazione usa tutti i suoi sensi. Il sonar dà una visione della topografia del fondo. Periodicamente il sottomarino sale a quota periscopio e si osservano le coste e quanto vi è intorno. Disponendo il periscopio in una data direzione e con una data angolatura, gli osservatori fanno il punto con le stelle non appena esse appaiono. Ciò permette di confermare l'esattezza della rotta strumentale.


CAPRA
ALDEBARAN
PLEIADI

nale; questo mi tenne, per tre giorni, sospeso. Il medico del « Triton », purtroppo, poteva fare poco, con la ridotta attrezzatura di bordo. In quei giorni, col sonar cercammo di individuare se qualche nave stesse passando sopra di noi in modo da poter eventualmente chiedere aiuto per il nostro malato. Al mattino del 3, quando le Falkland apparvero sul radar, Poole ebbe un quarto attacco. Decidemmo di chiamare l'incrociatore « Macon » che era in visita a Montevideo. Il 5 marzo alle due del mattino, il « Macon » ed il « Triton » si incontrarono al largo delle coste dell'Argentina. Solo 50 minuti più tardi, la nostra torretta si inabissava di nuovo per riprendere il viaggio. Il trasporto di Poole, avvenne senza grandi difficoltà, malgrado le forti ondate che spazzavano la coperta del « Triton », dal sommergibile alla lancia del « Macon ». Per questo incontro col « Macon » avevamo dovuto fare una diversione notevole (circa la distanza che separa Terranova dalle isole britanniche): messa a confronto colle 3635 miglia (67292 km) che dovevamo compiere, questa distanza non era che una passeggiata turistica.

A mezzogiorno del 7 marzo avvistammo Capo Horn. Eravamo in immersione, ma malgrado sopra di noi ci fossero quasi 20 metri d'acqua, lo scafo rollava in modo notevole. Facemmo le rilevazioni dei dati alla superficie: le onde erano alte dai 3 ai 4 m, la velocità della corrente era di 5 km all'ora verso est ed il vento soffiava verso ovest a circa 46 km orari. Il nostro pensiero andò ai tempi in cui Magellano aveva dovuto affrontare simili condizioni con le imbarcazioni di quei tempi. Il 13 marzo passammo dalle Isole Pasqua: invano cercammo, col nostro periscopio, di vedere almeno una delle statue che tanto famose hanno reso queste isole. Da qui in avanti il nostro viaggio attraverso il Pacifico divenne una crociera quasi interminabile. Le nostre 8000 tonnellate passarono da un capo all'altro del Pacifico, senza essere scorte nè essere udite. Che cosa ci teneva occupati? Lavoravamo 12 ore al giorno; otto ore di guardia e quindi avanti e indietro per lo scafo e non potete sapere quanto queste passeggiate stanchino. Ognuno deve conoscere quanto più può del lavoro del proprio compagno. Nulla di più facile perciò vedere un tecnico elettronico e un cuoco che percorrono tutta la lunghezza dello scafo in tutti e tre i piani controllando di quando in quando una cartina in eliografia. È questa la



Come piloti di aeroplani, questi due uomini nella sala comandi del « Triton » seguono rigorosamente la rotta prestabilita. Per l'intera crociera del «Triton» è stato sufficiente impiegare un carico unico di combustibile nucleare avente la dimensione di un pompelmo.

« passeggiata tra le condutture » per il controllo dei 138 km di tubi intervallati da migliaia di valvole che servono al sistema di aereazione. Questo sistema dà aria con una pressione all'interno delle valvole di circa 28 kg per cm²; queste valvole sono disposte in numero di una su ogni faccia delle 10 paratie. Qualora un compartimento dovesse essere inondato, bisogna usare l'aria per buttar fuori l'acqua entrata: in quel momento l'uomo di servizio potrebbe benissimo essere il cuoco.

Altri uomini trovarono altri sistemi per passare il proprio tempo. Alcuni seguirono le lezioni di inglese, francese, spagnolo e matematica del « College of Undersea Knowledge » del « Triton » (Scuola Superiore d'Insegnamento Subacquea). Altri ancora si dedicarono a studi vari, alla pittura, alla modellistica, alla scultura.

La salute a bordo, dopo la colica di Poole, divenne man mano ottima e dopo circa due settimane si può dire che ci eravamo immunizzati verso i nostri stessi germi. Inoltre avevamo un controllo continuo della situazione radiazioni; nel sommergibile, il pericolo radiante è inferiore a quello che si può avere sulla terra. Contemporaneamente a ciò, veniva controllato continuamente il contenuto in gas ed in pulviscolo dell'aria.

A bordo avevamo una grande novità; onde ottenere un maggior apporto di ossigeno, erano state preparate delle candelette nere, composte di polvere di ferro e di clorato di sodio. Quando esse vengono accese, non consumano ossigeno, bensì ne emettono in quantità notevole.

Per quel che riguardava l'acqua dolce, stavamo benissimo. Durante la seconda guerra mondiale, i sottomarini, per procurarsi acqua dolce, dovevano usare l'elettricità; noi sul « Triton », avevamo evaporatori a vapore. Questi possono distillare migliaia di litri d'acqua al giorno, quanto è cioè necessario e sufficiente per una grande città.

Una notte, mentre ci trovavamo a quota periscopio, individuammo due luci lampeggianti, una rossa ed una verde, che sembravano avvicinarsi. Pensammo subito ad un aereo che stesse seguendoci per cui ci immergemmo immediatamente. La notte seguente, queste due luci ci seguivano ancora. Eravamo stati scoperti? Diventammo più sospettosi ed innalzammo il periscopio solo per brevi osservazioni, per evitare, nel caso l'aereo avesse un radar particolarmente sensibile, di venir più facilmente individuati. Qualcuno disse: « Non si potrebbe dare un'occhiata alle carte astronomiche? ». Dalla sala di navigazione, poco dopo, ci venne la risposta: « La stella Arturo, a quest'ora della notte, è alla stessa altezza alla quale abbiamo visto l'aereo! ». Per di più, questa stella è nota per il fatto che talvolta assume una lucentezza rossastra. Le luci verde e rossa che vedevamo erano il risultato della rifrazione attraverso gli spruzzi e l'umidità delle lenti del periscopio.

Tra le isole che formano la zona di Minfanao, vi sono le isole di Bohol e di Cebù. Fra loro vi è lo stretto di Bohol, che si estende a nord fino alla piccola isola di Mactan, dove Magellano ebbe una scaramuccia coi nativi e fu da essi ucciso. Questa parte del viaggio era per noi un pellegrinaggio. Passammo attraverso lo stretto di Bohol per infilare il canale di Hilutangan, che attraversa l'isola di Mactan. Ed eccoci alla baia di Magellano, il luogo per

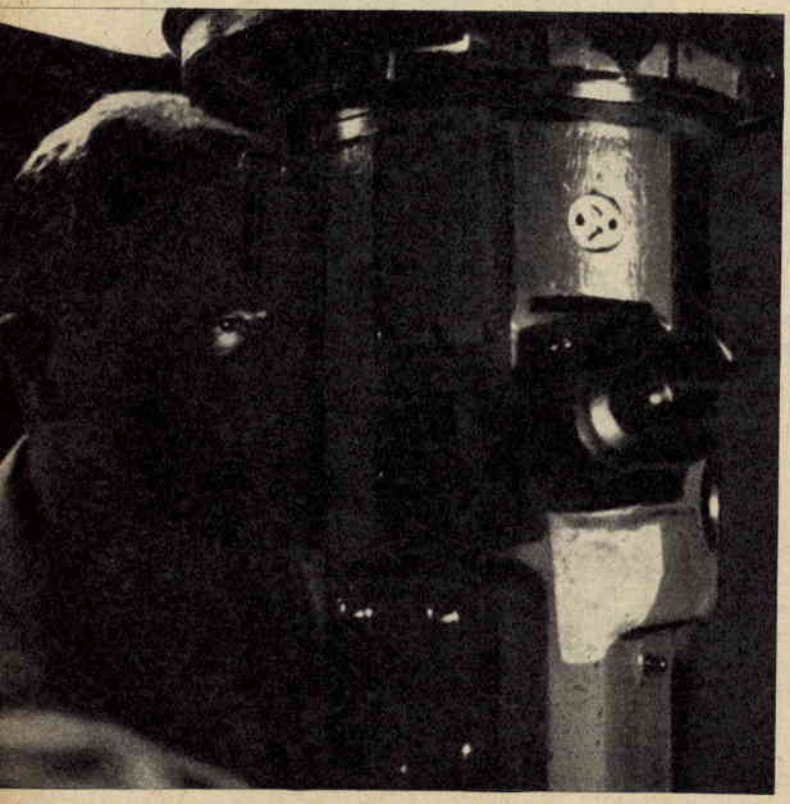
Lo schermo radar installato a bordo del « Triton » consente di avere una dettagliata visione degli ostacoli che man mano si presentano sulla rotta.

raggiungere il quale avevamo fatto tante giornate di navigazione. Vedemmo sulla sponda il monumento al portoghese che dopo aver tanto sognato qui, miseramente, aveva perso tutto.

Ritornammo attraverso il canale di Hilutangan e attraverso il passaggio di Pearl Bank, arrivammo al Mar delle Celebes. Indi passando lo stretto di Makassar, ci avvicinammo allo stretto di Lombok. Demmo un'occhiata alle colline a terrazza che costituiscono il lato di un vulcano dell'isola Balì. Il « Triton » entrò nell'Oceano Indiano il 5 aprile e diede inizio al viaggio verso il Capo di Buona Speranza.

Gli eventi più importanti di questa parte del viaggio furono la prova di navigazione senza emersione ed il periodo di astensione dal fumo. Per due settimane non salimmo alla superficie a fare scorta di aria fresca, limitandoci a ripulirla un poco, quando era necessario, per mezzo delle nostre candele chimiche. Inoltre venne fatta assoluta proibizione di fumare e questo si dimostrò, per molti, un guaio non indifferente. Durante il primo periodo di viaggio, tanti si lamentavano per la puzza di fumo che stagnava nell'atmosfera del sommergibile. Quando venne l'ordine di smettere di fumare, i non fumatori cominciarono a farsi beffa dei loro compagni che tanto soffrivano per la privazione. Purtroppo, dovettero calare presto le arie, poichè i fumatori co-

Al periscopio del « Triton » il cap. E. L. Beach, guarda una nave mercantile a vela la cui coperta è carica di mercanzie, nello stretto di Makassar, tra Borneo e le Celebes. Moderno Magellano, il cap. Beach, ha scritto un nuovo capitolo della storia della lotta dell'uomo contro i mare, facendo con il « Triton » il giro completo attorno al mondo, in immersione. Uscito col grado di ufficiale dalla U. S. Naval Accademy, nel 1939, secondo su 581, Beach prestò servizio su tre sottomarini nel Pacifico, durante la II Guerra Mondiale. Citato per il suo eroismo e per il suo straordinario valore, il cap. Beach si meritò la Navy Cross, due stelle d'argento e due di bronzo.



minciarono a masticare il tabacco, con grande rabbia dei non fumatori. Questo periodo di completo isolamento dal mondo ebbe un effetto che variava da uomo a uomo. Alcuni ne ebbero un beneficio notevole, altri riuscirono a mettere a fuoco questioni personali che mai erano riusciti a vedere con sufficiente obbiettività; altri ancora diedero segni di insofferenza.

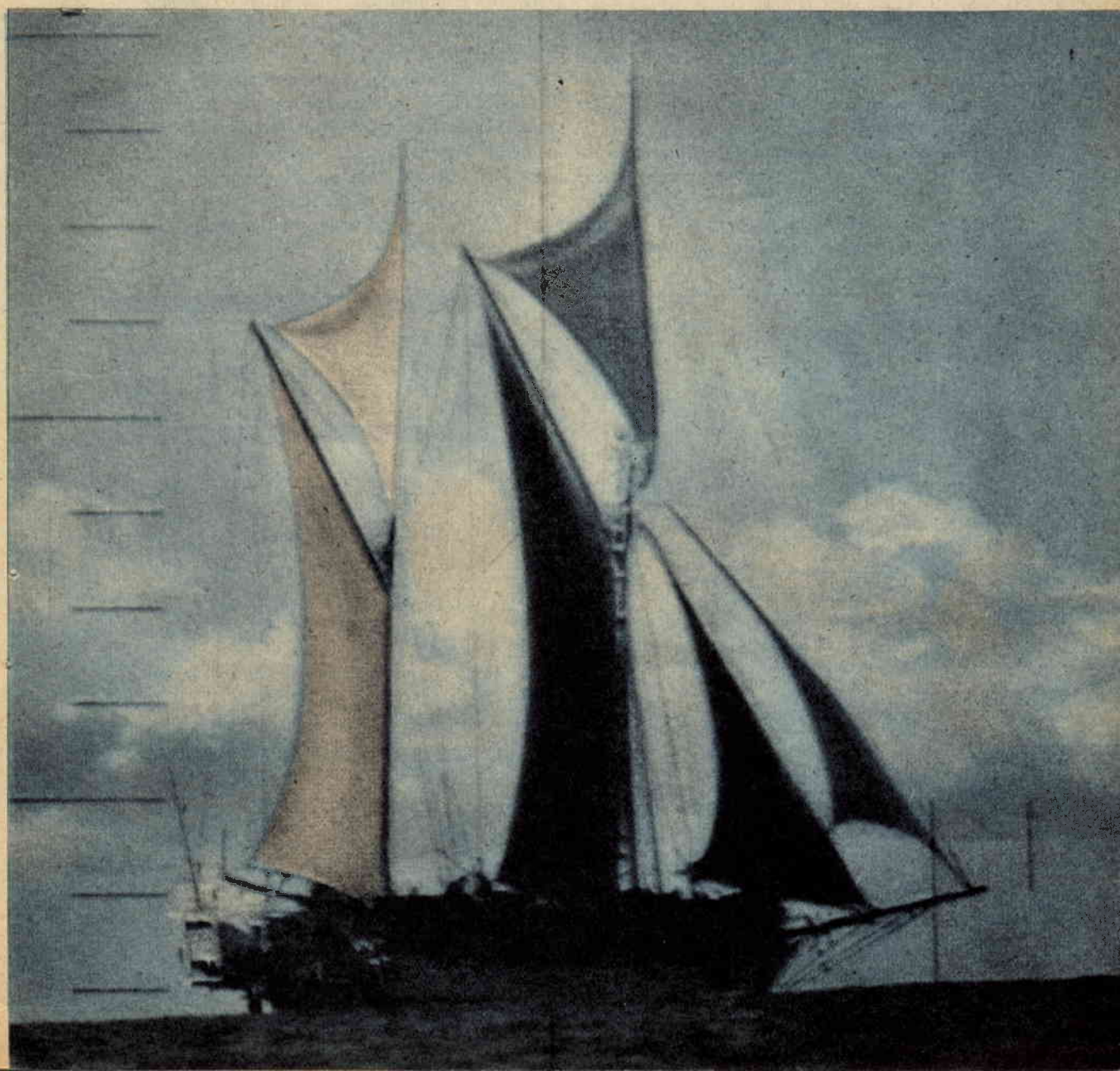
Doppiammo il Capo di Buona Speranza il 17 aprile, giorno di Pasqua. A tutti noi il passare da questa zona in un giorno come questo apparve subito di buon auspicio. Per di più, passando dal Capo di Buona Speranza entravamo nell'Oceano Atlantico; dopo tante miglia di navigazione e dopo tanti mari stranieri ci pareva di essere tornati a casa.

« Lunedì, 25 aprile, — riporta il giornale di bordo — sono in vista le rocce dei SS. Pietro e Paolo, rilevate ad ovest ».

« La prima circumnavigazione del mondo in immersione è completa ».

La distanza compiuta durante il nostro viaggio era stata di 26723 miglia (49490 km); il tutto in 60 giorni e 21 ore. Avevamo fatto tutto il viaggio quindi ad una media di più di 18 nodi (circa 34 km/ora).

Dopo esser passati da SS. Pietro e Paolo, ci dirigemmo, sempre in immersione, verso Cadice, in Spagna, a circa 17 miglia da San-



bucar de Barramedo, da dove Magellano nel 1519 aveva alzato le vele per il suo storico viaggio.

Del nostro viaggio di ritorno ben poco c'è da dire. Coloro che erano stati forzati a seguire una dieta non certo normale, non erano sicuri dei risultati finali. La bilancia ci confermò però che nessuno degli uomini dell'equipaggio aveva sofferto. Il medico di bordo ci disse che per qualche giorno avremmo dovuto fare attenzione quando si fosse andati in auto, poichè la nostra vista, abituata a guardare solo oggetti vicini, avrebbe fatto fatica a riprendere l'elasticità di adattamento.

Poco prima dell'alba del 10 maggio, emergemmo davanti alle coste del Delaware. Mi preparai, seguendo le istruzioni datemi via radio, e in poco più di un'ora un elicottero mi deponeva davanti alla facciata della Casa Bianca. Presto avrei visto il Presidente. Attendendo, mi misi a pensare a ciò che era stato fatto. Questo viaggio aveva provato che un sottomarino può benissimo fare il giro completo del mondo, senza essere avvistato, poichè circa il 65 % delle acque degli oceani hanno una tale profondità da permettergli di porsi fuori tiro. In quanto a carburante, il problema era stato superato. Il nostro pezzettino di uranio ci avrebbe permesso di fare diverse volte ancora il giro del mondo.

I problemi di navigazione assumevano una importanza più che relativa, poichè con le moderne apparecchiature la navigazione sottomarina presentava meno difficoltà della navigazione in superficie.

Per quanto riguardava poi l'elemento umano, avevamo dei dati che provavano che l'uomo poteva resistere a viaggi del genere ben più lunghi di quello da noi fatto, senza minimamente risentirne. Immaginavo il lavorìo delle calcolatrici elettroniche del Mavy Medical Research Laboratory di New London, che stavano computando, elaborando e classificando tutti i dati che ci riguardavano.

Questo sarebbe servito per coordinare tutte le azioni sottomarine future, tanto più che sarebbero stati presto approntati degli apparecchi che avrebbero permesso di produrre ossigeno usando l'acqua del mare, permettendo così, ad un sottomarino, di rimanere in profondità fino a che ci fosse stato cibo o, meglio ancora, fino a che i nervi dell'equipaggio avessero resistito ".

WOLF

SAFETYMASTER

INDISPENSABILE
NELLA CASA MODERNA

RIVENDITORI NELLE PRINCIPALI CITTA'

senza alcun impegno richiedete illustrazioni e prezzi a:

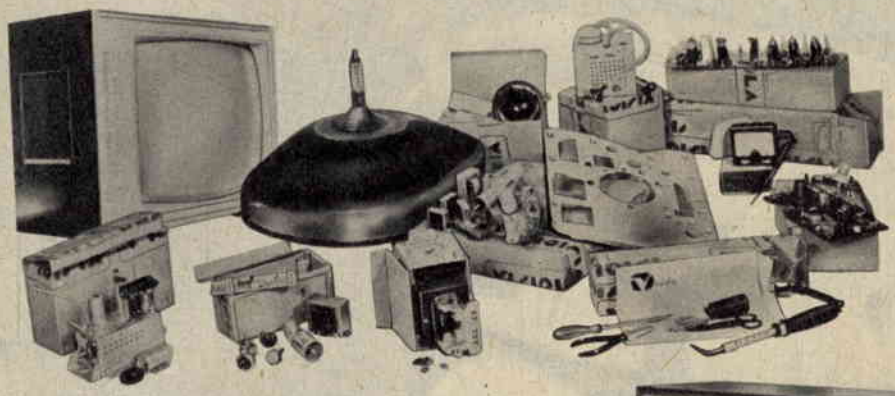
MADISCO S.p.A., Via Turati 40, Milano

Cognome .....

Nome .....

Indirizzo .....

10 pacchi:



1 televisore

Un apparecchio completo, controllato e tarato in ogni sua parte, dotato di circuiti stampati e di supercinescopio 110° a 23 pollici, può essere suo. Senza tralasciare la sua attuale occupazione, qualunque sia la sua istruzione scolastica, si iscriva anche lei alla

Scuola VISIOLA

di elettronica per corrispondenza

Al termine dei corsi, che le offrono un insegnamento serio e modernamente concepito, lei potrà iniziare l'interessante ed assai ben remunerata carriera di tecnico radio - TV e sarà in possesso di apparecchi fra i migliori oggi in commercio:

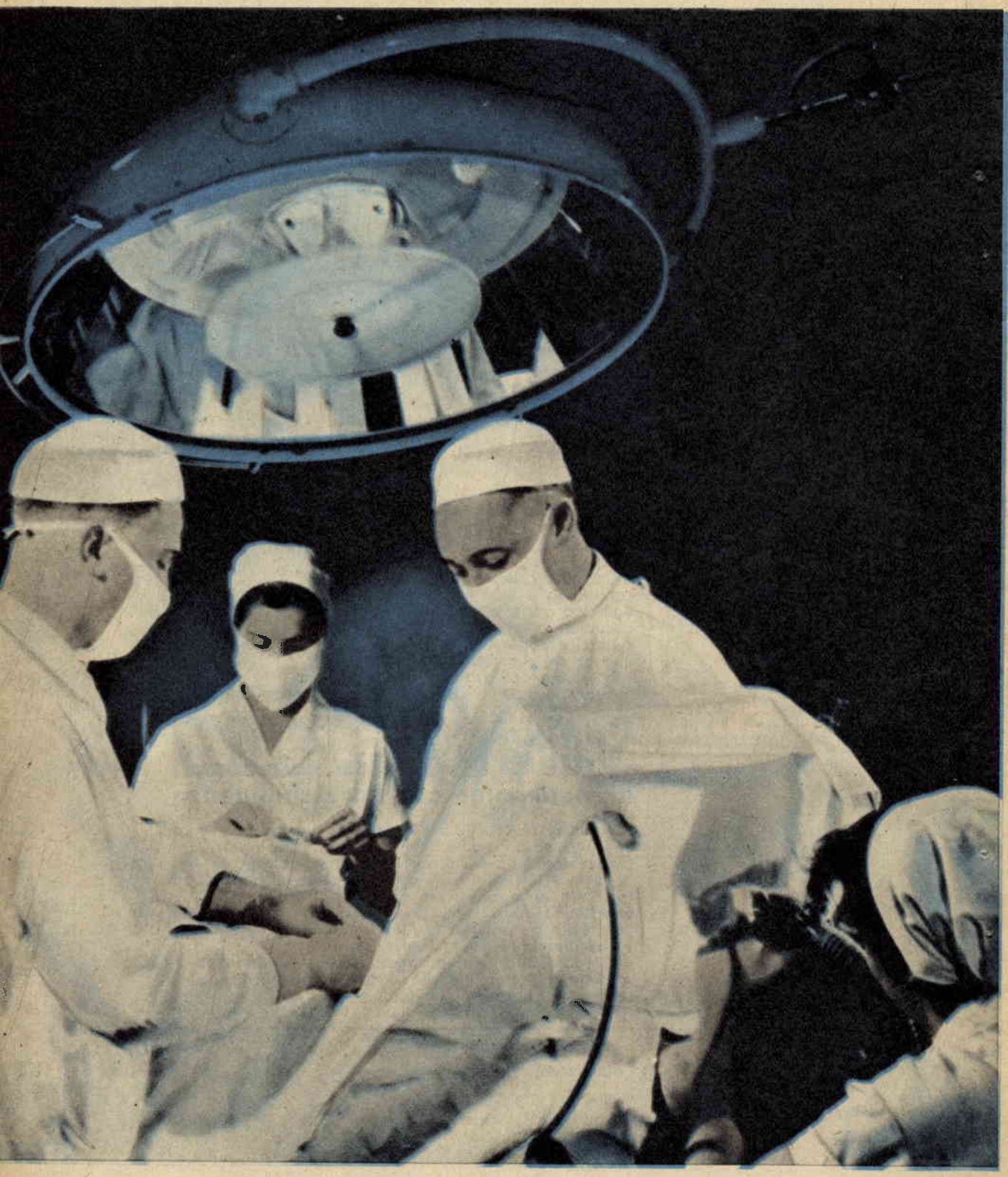
un televisore a 23 pollici (per il corso TV)
una radio a transistor (per il corso radio)
un oscilloscopio (per il corso strumenti)

Richieda subito l'ampia documentazione informativa **gratuita** a: Scuola VISIOLA - Via Avellino, 3/39 Torino, servendosi di questo tagliando.

sitcap

Scuola VISIOLA
Via Avellino 3/39
TORINO

Cognome
Nome
Via
Città (Prov.)



UN AGO NEL CERVELLO

Si può affermare senza tema di smentite, che viviamo nell'epoca delle nevrosi. Il male del nostro secolo ha vari nomi, talora incomprensibili, astrusi, di cui però si fa uso ed abuso ad ogni piè sospinto un po' dovunque, in tram, in casa, al caffè, in ufficio.

Oggi — dunque — si parla a proposito e a sproposito, di schizofrenia, neuropatie e il più delle volte senza ben rendersi conto del vuoto immane da cui questi termini scaturiscono. Purtroppo non è soltanto una moda, anche se lo studio del neurologo si riempie sempre più di sofisticate signore piene di complessi e nevrosi, veri o falsi che siano. Non è più il caso di parlare di una moda ormai ma di una marea dilagante.

Forse la causa, come molti sostengono, sta nel fatto che la razza umana si va gradualmente indebolendo, ragion per cui anche i vari organi del corpo umano accusano il colpo, soprattutto i nostri cervelli soggetti ad un logorio sempre maggiore.

Una fase di una delicata operazione sul cervello. La terapia psichiatrica non si muove più soltanto nel ristretto ambito degli elettrochoc e degli choc da insulina: oggigiorno con un intervento chirurgico della durata di pochi minuti si riesce spesso a guarire alcune gravi affezioni neuropatiche.

Caos e nevrosi

Al giorno d'oggi le malattie mentali sono in effetti i nemici più subdoli dell'uomo. Si insinuano nella psiche a poco a poco, quasi di nascosto, e poi, un brutto momento, ci si accorge che una semplice paura è diventata mania, angoscia, ossessione.

Basta visitare qualche clinica neuropsichiattrica per rendersi conto di quante menti non resistano al ritmo caotico e frenetico della vita di oggi.

Ma senza voler parlare delle situazioni più disperate, delle camicie di forza, delle sbarre alla finestra, soffermiamoci sui casi apparentemente tranquilli, innocui, ma tuttavia non meno gravi.

Che cosa può fare la scienza davanti alle fobie ossessive, di fronte ad individui che credono ad esempio, di aver un tarlo nel cervello o un nemico che li vuole uccidere?

Per i soggetti fobici-ossessivi c'è ancora un domani di speranza. Questo domani ha un solo nome: la psicochirurgia.

Sono quasi tutte persone dall'aria normale, incapaci a volte di far del male al prossimo, ma destinate all'allontanamento dalla società e dalla famiglia e immediatamente condannate all'esilio del mondo. Questo almeno si pensava fino a un quarto di secolo fa, prima che il premio Nobel, Egas Moniz gettasse le basi della psicochirurgia. Questo illustre portoghese, dopo molti anni di studi, di esperimenti, di tentativi, annunciò al mondo intero che anche le malattie mentali potevano essere curate chirurgicamente. Non mancarono certamente gli increduli, i diffidenti, ma ci furono anche coloro che ebbero fede nel nuovo insegnamento e lo adottarono

e lo migliorarono. Lo modificarono anche con regole personali e lo misero in pratica. Son nate così la lobotomia (che è praticamente l'asportazione di uno o entrambi i lobi frontali), la lobectomia (consistente nella sezione massiva e quasi totale del centro semiovale del lobo frontale), la lobotomia transorbitaria (che si ottiene sezionando una pallina di materia interrompendo le comunicazioni fra il talamo e la corteccia cerebrale).

Attraverso queste delicate e non facili operazioni chirurgiche si è aperta così una via di salvezza per gli alienati di mente.

La psicochirurgia

Ora la terapia psichiatrica non si muove soltanto nel ristretto ambito degli elettrochoc e degli choc da insulina: adesso con un intervento chirurgico della durata di pochi minuti, si riesce molte volte a guarire certe forme di neuropatie. Naturalmente, come ogni malattia, anche l'alienazione mentale dovrebbe essere curata al primo stadio: mano a mano che essa avanza è sempre più difficile ottenere dei risultati positivi. E non sempre si arriva alla guarigione assoluta. La psicochirurgia è una scienza troppo giovane perchè possa già essere certa e completa.

Non bisogna dimenticare che solo nel vicino 1936, Moniz fece i primi tentativi chirurgici in alcune psicosi e che in venticinque anni soltanto si è giunti a risultati straordinari, talvolta persino miracolosi. Si sono avuti casi di guarigione totale, in cui l'ammalato è stato restituito al mondo e ha ripreso il suo posto nella società e altri casi di ristabilimento psichico, che hanno permesso all'alienato il ritorno ad una vita pressocchè normale.

Quali sono le possibilità di guarigione?

È ovvio che statistiche vere e proprie non ne sono state ancora fatte, dal momento che non si conosce nemmeno il numero degli operati. Tuttavia è stato accertato che si ha solo un decesso su cento, risultato questo estremamente lusinghiero per una terapia tanto giovane. Naturalmente non tutti i professori di chirurgia sono in grado di affrontare interventi del genere. La mano del neuro-chirurgo deve avere la leggerezza e l'abilità di un orafo, poichè si tratta di cesellare, di muovere l'ago in una zona ristrettissima, in base alle misure craniche del paziente.

Sbagliarsi di un solo millimetro potrebbe significare la morte oppure l'inguaribilità certa del malato.

L'Italia può vantare un insigne professore, Mario Fiamberti, del cui metodo molti, nel nostro stesso paese e all'estero, hanno usufruito.

Questo valente chirurgo ha raggiunto un traguardo veramente eccezionale sulla strada intrapresa da Moniz. Si può dire che in 60 casi su 65 egli abbia ottenuto risultati positivi.

Quello che è certo comunque, è l'invariabilità dei caratteri psichici dell'ammalato.

Vengono in tal modo soddisfatti tutti i punti interrogativi che i diffidenti e i profani ponevano.

Non si tratta più di elettrochoc, terapia su cui le polemiche non si sono ancora esaurite.

È stato detto infatti, più di una volta, che questa cura, prolungata, toglie al paziente il diritto di pensare e lo obbliga a dimenticare il passato, rendendolo così simile ad un automa.

Non è questo il caso della psicochirurgia.

Lo stesso professor Fiamberti ha potuto fare tale constatazione e darne una conferma sicura.

Possiamo in tal modo affermare con certezza che l'ago chirurgico non altera la personalità del malato, nemmeno nei casi in cui non si ottiene la guarigione. Così, in seguito a questi rassicuranti risultati e ai notevoli perfezionamenti avuti in un sol quarto di secolo, si può guardare con fiducia ad un domani sempre migliore della psicochirurgia. Noi ci auguriamo che nascano tanti altri Moniz e che molto presto ogni forma di neuropatia possa essere debellata chirurgicamente o con altri metodi. Ne abbiamo veramente bisogno.

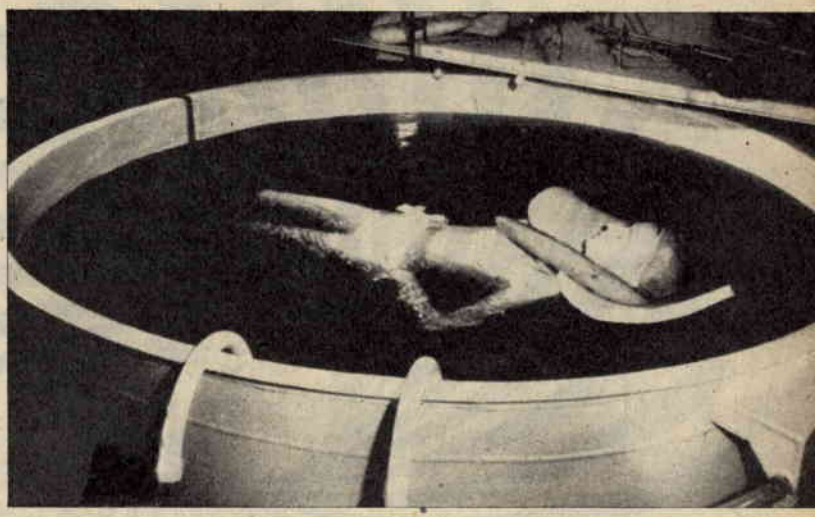
IDEE NUOVE

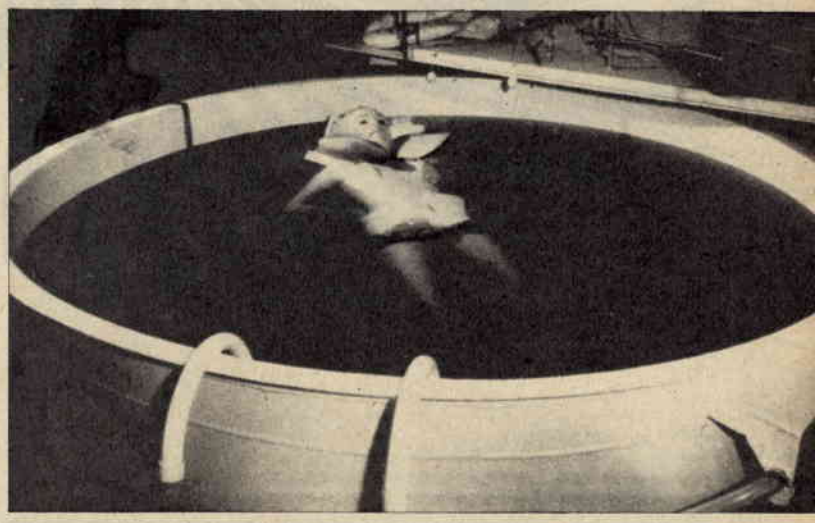
Brevetta INTERPATENT offrendo assistenza **gratuita** per il loro collocamento.

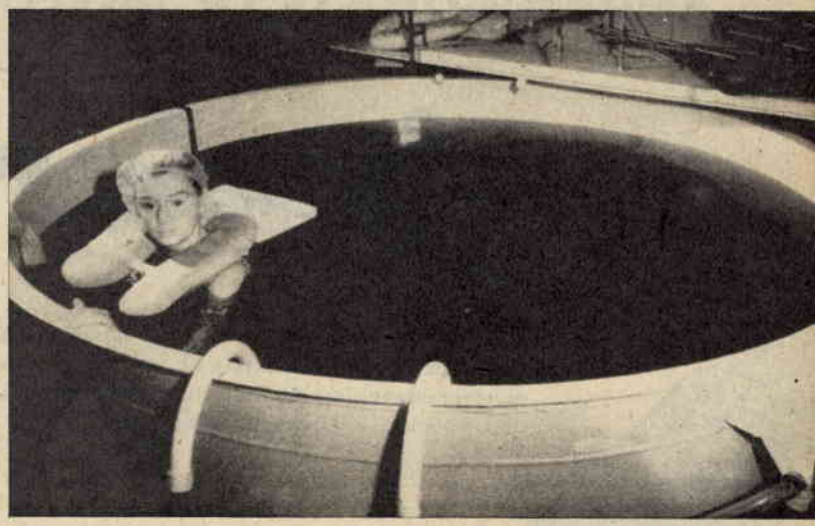
TORINO - Via Filangieri, 16

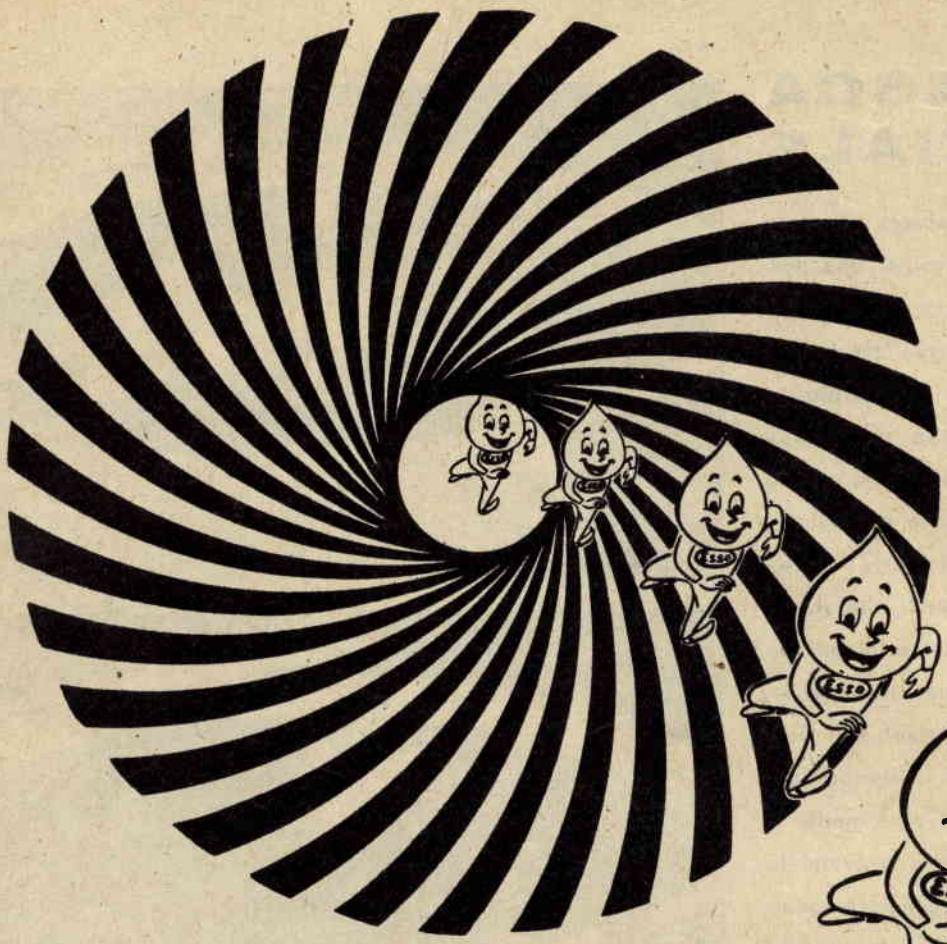
LA VASCA SPAZIALE

Che l'uomo affronterà gli spazi interplanetari è ormai una possibilità largamente accettata. Come e quando si realizzerà questo eccezionale avvenimento scientifico dipende dalla soluzione di molti problemi ancora allo studio da parte di scienziati, tecnici e medici. Tra i numerosi laboratori dediti allo studio delle varie fasi del volo spaziale e della medicina aeronautica, uno dei più importanti è il Centro Ricerche di Albuquerque, Nuovo Messico. Qui, i medici e gli scienziati spesso provano le nuove attrezzature e raccolgono dati sulle reazioni umane, attraverso esperimenti diretti. Questo che vi presentiamo è un esperimento tra i più completi a detta dei tecnici, atti a comprovare i limiti di resistenza del futuro astronauta. Si tratta della « vasca spaziale » in cui l'uomo (in questo caso di tratta di una donna, precisamente Jerrie Cobb che già conosciamo dal mese scorso) è come abbandonata nel tremendo vuoto dello spazio, lasciata in una solitudine palpabile, disperata. Inutile dire che Jerrie Cobb ha superato brillantemente anche questa prova.









I RAGAZZI APPASSIONATI DI MOTORI

trovano straordinariamente interessante

È sempre riccamente illustrata a colori e contiene, oltre alle numerose notizie da tutto il mondo, alla corrispondenza coi Soci e alla filatelia, articoli tecnici, sportivi e di grande attualità.

La Rivista ESSO JUNIOR è riservata ai Soci del Club ESSO JUNIOR; le modalità per ricevere gratuitamente possono essere richieste presso tutte le Stazioni ESSO

ESSO

L'ASSOCIAZIONE A "ESSO JUNIOR" È TOTALMENTE GRATUITA!

LE IMMAGINI DEL SOGNO

Che cos'è il sogno? Una forma di psicosi del tutto normale che permette ad ognuno di noi di essere quietamente e sicuramente pazzo ogni notte della nostra vita

I sogni da tempo immemorabile turbano e i sonni e le veglie degli uomini. Ancora, essi hanno ispirato maghi e psichiatri ed il loro contenuto bizzarro, interpretato ora come chiarimento profetico ora come tallone d'Achille della personalità, è stato soggetto preferito di una quantità notevole di opere letterarie. Il valore scientifico degli anche più recenti contributi in questo campo, è tuttavia molto ristretto. Il solo testimone infatti del sogno è la persona stessa che sogna.

La medesima limitazione deve affrontare il ricercatore che voglia penetrare nel profondo del processo del sogno, ben distinto questo dal contenuto intrinseco del sogno. Solo colui che si risveglia dopo il sonno può testimoniare sul fatto di aver sognato. Se riferisce di non aver sognato può darsi che lo faccia in buona fede, non ricordando ciò che è avenuto nel sogno.

Le numerose ricerche condotte sul sonno hanno portato alla scoperta di un metodo obbiettivo ed apparentemente degno di fede per determinare se un dormiente stia sognando. Questo metodo, però, è naturalmente accettabile quando sia confortato dalle testimonianze di aver sognato della persona sottoposta alla prova. Si riesce così a stabilire il momento dell'inizio e la durata degli episodi onirici, relativi cioè al sogno durante la notte, senza disturbare il sonno della persona. Si è in tale modo potuto constatare che esiste una periodicità nel sogno e sono state pure osservate le conseguenze dirette dei tentativi volti a disturbare questa periodicità.

I risultati di ciò indicano che il sogno, come processo fisiologico, è fondamentalmente in relazione con gli altri ritmi del corpo. Queste ricerche hanno oltretutto consentito di dare una risposta ai numerosi problemi che sovente si affacciavano alla nostra mente: sognano tutti? Quanto e quando sogna una persona nel corso di una notte? L'episodio onirico viene realmente « compresso » in un periodo limitato di tempo? Le stimolazioni esterne ed

interne al corpo (luce, rumori, fame o sete) possono alterare il contenuto del sogno?

Come spesso accade nelle ricerche scientifiche, il metodo obbiettivo per le caratteristiche del sogno fu scoperto per caso. Durante lo studio delle variazioni cicliche del sonno infantile, uno studente aveva osservato che gli occhi del bambino continuavano a muoversi, a palpebre abbassate, per un certo tempo dopo la cessazione, con l'intervento del sonno, dei movimenti del corpo. I movimenti degli occhi finivano dopo un poco e riprendevano ancora di quando in quando, riapparendo infine quando il bambino stava per svegliarsi.

Queste osservazioni suggerirono l'ipotesi che il movimento degli occhi potesse venire preso in considerazione come base per determinare i cicli di profondità del sonno negli adulti. I movimenti degli occhi vennero controllati, onde non disturbare il dormiente, mediante un elettroencefalografo a distanza. (L'elettroencefalografo è un apparecchio amplificatore a registratore su carta dei debolissimi segnali elettrici, continuamente generati ed emessi dal cervello). La differenza di potenziale esistente tra la corena e la retina rende possibile la rivelazione e l'amplificazione dei movimenti degli occhi, allorchè gli elettrodi si pongano sulla pelle al disopra e al disotto dell'occhio. Le altre derivazioni dell'elettroencefalografo (derivazioni o canali che nell'elettroencefalografo normale sono da 14 a 20 e che riportano le differenze di potenziale captate su punti fissi della testa), registrarono le onde cerebrali del dormiente, il polso arterioso, il numero degli atti respiratori ed i più grossolani movimenti del corpo.

I tracciati dell'elettroencefalografo mostravano non solo i movimenti lenti degli occhi osservati nei bambini, ma anche movimenti rapidi che avvenivano in serie. Ogni movimento occupava un periodo di frazioni di secondo, mentre le serie spesso avevano una durata di anche 50 minuti. Il primo movimento rapido cominciò un'ora circa dopo l'inizio del sonno: le serie apparvero in modo ciclico durante la notte.

In coincidenza con questi cicli di movimento oculare, l'elettroencefalografo registrò delle fluttuazioni nelle onde cerebrali; quando comparvero i movimenti oculari, le onde cerebrali cambiarono forma, dimostrando una diversa attività cerebrale e registrando pure aumenti delle pulsazioni e degli atti respiratorii.

Per controllare se queste onde cerebrali ed i movimenti degli occhi fossero realmente dovuti alla comparsa del sogno, si ricorse all'unico mezzo possibile di controllo e cioè si svegliò la persona sotto prova nel bel mezzo di una serie di onde e si chiese se stesse sognando: la risposta fu sempre positiva. La risposta fu invece sempre negativa allorchè non comparvero onde caratteristiche. È chiaro che un tale metodo non può rivelare nulla circa il contenuto dei sogni. Il contenuto allucinatorio ed immaginativo dei sogni sembra essere niente di più che l'espressione di un puro tipo di attività che ha luogo nella corteccia cerebrale in certi fasi del sonno. Il contrasto che caratterizza il tipo di attività cerebrale nel sonno e durante lo stato di veglia in adulti sani ed in ragazzi è istruttivo.

Ricevendo gli impulsi che fluiscono dai vari organi recettori del sistema sensoriale (organi che captano le stimolazioni esterne, ad esempio i sensi), la corteccia cerebrale li sottopone in primo luogo ad un'analisi. Confronta l'esperienza attuale alla memoria del passato e proietta passato e presente nel futuro, soppesando le conseguenze di un'azione non ancora iniziata. Viene presa una decisione e la corteccia genera una risposta integrata. Questa si manifesta con un'azione degli organi effettori (organi che « effettuano », che mettono in atto un ordine proveniente dal cervello, ad esempio i muscoli) o con una deliberata inibizione dell'azione (buona parte del comportamento civile consiste nel non fare ciò che sarebbe naturale fare). Nel sogno, lo stesso tipo di attività avviene ad un livello più basso. L'analisi degli eventi è erronea: colui che sogna, riconosce un amico deceduto, ma accetta la sua presenza senza mostrare sorpresa. La memoria è piena di lacune e riporta alla superficie, in gran confusione, il passato. Fortunatamente, gli impulsi provenienti dalla corteccia in stato di sonno si smorzano lungo il percorso verso gli organi effettori e non avviene quindi nessun danno.

Alcuni veleni protoplasmatici, come l'alcool, portano l'attività corticale ad un livello di rappresentazione altrettanto basso. Una persona intossicata giudica erroneamente le situazioni, incorre in rischi e più tardi non ricorderà più quello che è avvenuto. Il contenuto dei sogni, segreto o esplicito può avere un interesse non indifferente. Tuttavia allo scopo di ricercare il meccanismo del sogno è sufficiente

catalogare il sogno stesso come una manifestazione di attività cerebrale superiore.

Questo metodo di determinare che un dormiente sta sognando, non è, bisogna riconoscerlo, infallibile. Non sempre si riesce a giudicare obbiettivamente quanto l'apparecchio registra. Il criterio più degno di fede sembra essere quello che tiene in considerazione la forma delle onde cerebrali.

Una persona sveglia che abbia gli occhi chiusi, emette le cosidette onde alfa, aventi una certa ampiezza ed una frequenza di 8-13 cicli al secondo. Non appena questa persona si addormenta, l'ampiezza delle onde diminuisce ed il ritmo rallenta fino a 4-6 cicli al secondo. Queste immagini vennero chiamate stadio 1 dell'elettroencefalogramma (Stadio 1 EEG). Un sonno più profondo è caratterizzato dall'apparizione di brevi salve di onde appuntite, che rapidamente aumentano in ampiezza per diminuire immediatamente ed hanno una frequenza di 14-16 cicli al secondo. Questo periodo del sonno fu diviso in due stadi (stadio 2 e stadio 3 EEG). Il periodo del sonno più profondo è caratterizzato dall'apparizione di onde grandi e lente (stadio 4 EEG). Durante una normale notte di sonno, la profondità del sonno stesso subisce delle fluttuazioni, aventi un ciclo della durata di circa 90 minuti.

Fu notato che il sogno avviene nello stadio 1 EEG, ma non quando appaiono le prime onde cerebrali tipiche all'inizio del sonno.

Le contraddizioni tra la registrazione elettroencefalografica e gli altri criteri di controllo può essere largamente spiegata dalla relazione che le altre attività considerate hanno con l'episodio onirico. Ad esempio la maggior parte dei movimenti oculari rapidi è orizzontale ed è logico pensare che essi rappresentino un affannoso scandire dell'azione del sogno. Nelle rare occasioni in cui si erano osservati rapidi movimenti oculari verticali, il dormiente raccontava di sogni che comportavano un movimento dall'alto in basso degli oggetti o viceversa delle persone. Allorquando, poi, la registrazione mostrava l'assenza o quasi di movimenti oculari, mentre l'elettroencefalogramma registrava onde denotanti sogno, il soggetto in esame raccontava che nel sogno seguiva un'azione che avveniva in un punto distante. In altre parole, si può dire che la quantità e la direzione dei movimenti oculari corrispondono a ciò che colui che sogna sta vedendo o seguendo con gli occhi. Inoltre la rapidità dei movimenti sembra essere in relazione diretta col grado di partecipazione al sogno del soggetto.

L'assenza di movimenti grossolani del cor-

Avete idee, consigli, suggerimenti? Gli articoli apparsi sulla nostra rivista hanno destato in voi qualche dubbio?

SCRIVETECI *esprimendo francamente il vostro punto di vista.*

Redattori, tecnici, esperti . . . sono a vostra disposizione, pronti a rispondervi, SEMPRE, direttamente o sulle pagine della rivista.

I sogni sono accompagnati da certi tipi di onde cerebrali e da movimenti degli occhi. Questa scoperta ha permesso ai ricercatori di rispondere ai problemi che da lungo tempo si ponevano circa il sogno. Il sogno viene rivelato per mezzo di elettrodi applicati al cuoio capelluto del soggetto.

po è molto più difficile da spiegare. In genere si osservò che il sogno ha inizio allorquando cessano i movimenti del corpo. Fu detto che colui che sogna può essere paragonato allo spettatore a teatro. Prima che il sipario si apra egli si agita nella sua poltrona, ma non appena la rappresentazione comincia egli rimane immobile e la segue solo con gli occhi. Quando il sipario si chiude egli riprende i movimenti.

Alcune persone riferiscono che sognano poco o niente. Ciò, secondo le ultime ricerche, si è dimostrato privo di consistenza. Si dovrebbe piuttosto parlare di persone che « ricordano » e « persone che non ricordano » i sogni. Gli studii condotti hanno anche dimostrato erroneo la nozione secondo la quale una lunga sequenza di eventi può venire compressa in pochi attimi di sogno. A seconda che il soggetto sia loquace o laconico, il sogno è lungo o breve e ciò è quasi stato obbiettivamente assodato. Si è spesso detto che eventi esterni che abbiano luogo nelle immediate vicinanze del dormiente possono ispirare o alterare il contenuto dei sogni. Per controllare questa asserzione si espose un certo numero di soggetti a stimolazioni per mezzo di suoni, luci o sgocciolamenti d'acqua nel momento in cui essi sognavano. Solamente in pochi casi apparvero dei fenomeni onirici collegabili allo stimolo applicato. Si pensi, ad esempio, che il campanello elettrico, usato nel corso di una esperienza per svegliare i soggetti in esame, solo 20 volte su 204 diede luogo a rappresentazioni riferibili ad esso.

Gli stimoli interni di origine viscerale furono chiamati in causa come provocatori, o almeno influenzatori dei sogni. Si dice che sogni che riguardano il mangiare siano provocati dalle contrazioni dello stomaco vuoto. Tenendo senza bere dei soggetti per 24 ore, si è notato che solo raramente il sogno faceva riferimento alla sensazione di sete o all'atto del bere, sebbene i soggetti in esame si coricassero avendo sete.

Che cosa avviene allorchè il ciclo del sogno viene disturbato? Controllando il ciclo di un soggetto, lo si sveglia quando egli incomincia a sognare e lo si distrae dall'azione del sogno

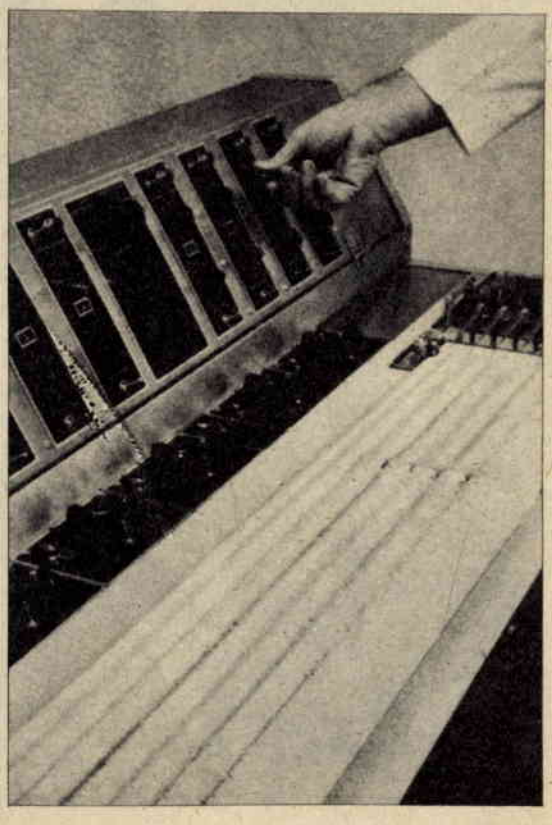
intrapreso. Poichè si deve essere certi che il sogno è iniziato, prima di tentare di fermarlo, logicamente l'interferenza non può privare completamente il soggetto del sonno già cominciato; il periodo potrà essere accorciato di circa il 75-80 %. Si potè, in conseguenza di ciò e mediante l'applicazione di altri accorgimenti, determinare che in una notte di sonno di circa sette ore, una persona sogna, per un periodo di circa 82 minuti. Inoltre disturbando i sogni dei soggetti per sei-sette notti consecutive, si nota che la durata del sogno aumenta e che occorre un maggior numero di risvegli per disturbare il sogno stesso, quasi che il soggetto si adatti a sognare più velocemente e con maggior intensità per evitare di essere sorpreso dal risveglio. La riduzione del periodo di sogno produsse ansietà, irritabilità, aumento dell'appetito e del peso corporeo. Non appena però al soggetto era permesso di riprendere le proprie abitudini, si notava immediatamente un ritorno alle disposizioni emozionali.

Ora gli studiosi cercano di interpretare tutti questi risultati dicendo che « una certa quantità di sogni è una necessità dell'uomo ». Charles Fisher uno psichiatra del Mount Sinai Hospital di New York, aggiunge che « il sogno è una psicosi normale che permette ad ognuno di noi di essere quietamente e sicuramente pazzo ogni notte della nostra vita ».

Dall'evidenza dei fatti si può quindi arguire che l'inibire i sogni produce irritabilità ed ansietà, per il semplice fatto che ciò interferisce con una consuetudine acquisita. Allo stesso modo gli animali (ed alcune persone) abituate ad alimenti « dolci » soffrirebbero per la privazione di zucchero. Essi inoltre consumerebero una maggiore quantità di zucchero allorchè fosse ripristinata la dieta zuccherina, esattamente come i soggetti « privati di sogni » sentono la necessità di essi.

Ulteriori osservazioni ed esperimenti potranno decidere quali di questi punti di vista siano validi. Il metodo descritto potrà aiutare i ricercatori a trovare la risposta a questo ed a altri problemi riguardanti la natura ed il concetto di sogno.

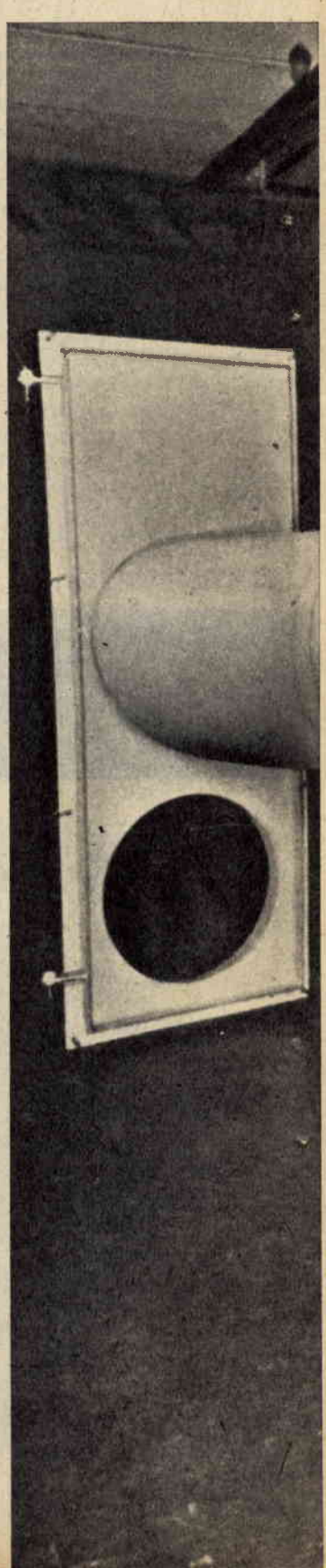
ed agli angoli degli occhi. I terminali vengono connessi al cavo che li collega coll'elettroencefalografo che si trova in un'altra camera. Quando il soggetto dorme (sopra) **le onde cerebrali da lui emesse ed i movimenti degli occhi, vengono registrati dall'elettroencefalografo** (in basso a destra).



TUTA ANTIRADIAZIONI

Gonfio all'inverosimile, quest'uomo fa evoluzioni, con sicurezza, in una delle stanze sature di polveri radioattive del laboratorio atomico di Harwell, in Inghilterra. Il fragile bozzolo che lo imprigiona, non è che un lungo budello in cloruro di polivinile, con una estremità, ermeticamente chiusa, che gli consente di inoltrarsi in una zona contaminata da radiazioni. Questa strana uniforme, non si indossa; si può piuttosto dire che si penetra in essa come in un tunnel (foto a sinistra). L'operatore infatti infila i piedi in avanti e striscia fino al vestimento propriamente detto. Le sue mani prendono posto nei guanti uniti al termine delle maniche, la testa nel casco in materia plastica e trasparente. Il cloruro di polivinile è stato scelto in rapporto alla garanzia di solidità che esso offre. Resiste ai reagenti chimici, ai liquidi organici (alcool, olio, grassi), all'acqua, alle fermentazioni, alle putrefazioni, all'ossigeno, all'ozono. La sua stabilità chimica lo mette al riparo dall'invecchiamento, dal disseccamento, dai principi di fratture. Molte volte gli eteri o i solventi clorurici, lo dissolvono e il fuoco lo brucia senza fiamma. Nel caso in cui la plastica si laceri, l'operatore ha cura di premunirsi di una maschera all'ossigeno alimentata da un lungo tubo che lo segue nei tunnel. Le sue spalle sono protette da uno scudo di tela che facilita i suoi movimenti nell'interno, sia nell'ondata che nel ritorno.

Questo nuovo abbigliamento protettore, presenta il vantaggio di essere sistemato in permanenza nel laboratorio non obbligando l'operatore a subire la doccia per liberarsi dalla pericolosa radioattività.



AUTO COME CAVIE

Il moltiplicarsi, con un pauroso crescendo, degli incidenti stradali ha provocato un allarme, perlomeno adeguato ai pericoli che incombono sulle nostre strade. Di fronte al manifestarsi di un male grave, spesso si pretende di trovare un immediato rimedio. Leggiamo così di progetti di legge presentati in continuità al Parlamento, sentiamo parlare di convegni tecnico-giuridici, di stanziamenti di fondi. Vediamo cerimonie per la posa di *prime pietre* che, qualche volta, sono anche *ultime*. E continuiamo a morire sulle strade, chilometro per chilometro, ora per ora. È convinzione generale che le cause, se non uniche certo determinanti di tanto sangue sparso sull'asfalto, sono l'eccessiva velocità delle auto e l'inadattabilità delle strade a uno sfrenato impiego dei mezzi motorizzati e al volume sempre crescente del traffico. Vi è però un altro fattore che può essere responsabile in misura più o meno notevole del verificarsi di un incidente e che riguarda propriamente la sicurezza del mezzo meccanico.

Migliaia di persone la mattina escono da casa, siedono al volante della loro vettura e partono. Ogni mattina un grosso interrogativo pesa sul loro capo. I fabbricanti oltre che aver venduto loro delle macchine belle, glie le hanno rese sicure?

Un millimetro di lamiera non salva un uomo

Cosa pensa l'opinione pubblica degli incidenti? A volte leggiamo che un conducente è rimasto vittima di un incidente mortale perchè aveva preso troppo velocemente una curva. Istintivamente siamo portati a dar la colpa al conducente ma in realtà non è sempre così. Spesso la ragione è che l'autista in quella determinata situazione critica non è stato sostenuto dal proprio veicolo. È stato accertato che in diverse occasioni si sarebbe evitata la morte, solo che le macchine fossero state più robuste. La lamiera di un millimetro di spessore non è sufficiente a salvare la vita di un uomo. In proposito vogliamo rilevare che negli Stati Uniti d'America è stata pubblicata una statistica dalla quale risulta che il 25 % delle morti per incidenti stradali avviene per la caduta di persone dalla macchina perchè nel momento dell'urto si sono aperti gli sportelli.

Una macchina lanciata dal 6° piano

La circolazione stradale dei nostri giorni, intensa e caotica, richiede che un veicolo si comporti bene in ogni evenienza. Questo buon comportamento, dal punto di vista della sicurezza dell'uomo, deve soprattutto intendersi come resistenza delle strutture della carrozzeria, quando questa venga sottoposta a forti urti esterni. Si parla molto di sicurezza, ma cosa viene fatto effettivamente per arrivare a qualche cosa di concreto?

Negli Stati Uniti d'America, dove il pubblico è oltremodo esigente, anche perchè la forte concorrenza fra le varie case costruttrici di automobili gli dà modo di scegliere il meglio,

Nelle foto: Alcuni spettacolari momenti delle prove di resistenza cui vengono sottoposte le auto dalle case costruttrici. La circolazione stradali dei giorni nostri, intensa e caotica, richiede che un veicolo si comporti bene in ogni evenienza. Questo buon comportamento deve soprattutto intendersi come resistenza delle strutture della carrozzeria

tra una pur già ottima produzione, si è giunti ad un alto livello tecnico in prove di « sicurezza ». Queste prove consistono in «tests» o esperimenti, a cui vengono sottoposte le vetture per individuare gli eventuali difetti delle carrozzerie, di resistenza dell'insieme o delle singole parti, in modo da eliminarli e garantire in questo modo quanta più sicurezza possibile al conducente. Non si guarda a spese, e del resto la vita di chi viaggia vale sempre di più.

Uno di questi esperimenti consiste nel lanciare nel vuoto, da un castello di cemento alto circa 20 metri, un'altezza pressapoco corrispondente al 6° piano di un edificio, un'automobile nuova. Il posto di guida è occupato da un manichino. Nel manichino vengono messi degli strumenti di misura: altri sono predisposti nella vettura in quei punti di « urto iniziale » che si vogliono particolarmente studiare.

Gli strumenti sono collegati con dei misuratori a terra che stabiliscono la velocità di accelerazione e

Migliaia e migliaia di persone la mattina escono da casa, siedono al volante di una vettura e partono. Ogni mattina un grosso interrogativo pesa sul loro capo. I fabbricanti oltre che aver venduto loro delle macchine belle, gliele hanno rese anche sicure?

danno altri importantissimi rilievi. In particolare i tecnici, con queste prove, riescono a sapere quale sarà il comportamento e la resistenza di un « uomo vero », nel caso che la sua vettura subisca un urto violento.

Altre prove vengono condotte con macchine « telecomandate ». Molte fabbriche americane di automobili hanno addirittura creato a questo scopo dei reparti con personale altamente specializzato. In questi esperimenti l'autista viene spesso sostituito con un manichino fornito di speciali apparecchiature, sensibilissime agli urti di ogni genere. La sostituazione di un uomo con un manichino è necessaria, perchè, in questi esperimenti, l'uomo potrebbe anche soccombere.

Le macchine vengono sottoposte a scontri frontali violentissimi, a scontri di lato, a ribaltamenti. A volte delle macchine nuove vengono completamente schiacciate e ridotte, nel breve giro di secondi, ad un mucchio di rottami. Tutte queste operazioni sono riprese al rallentatore con apparecchi capaci di impressionare 500, 1000 e 2000 fotogrammi al secondo. Con una ripresa di 1000 fotogrammi al secondo è possibile la riproduzione di un avvenimento che duri da uno a 60 secondi.

A nessuno sfugge l'importanza di questi esperimenti. Dal punto di vista della « sicurezza », vale a dire per creare nuovi sistemi di protezione o rendere più resistenti certe parti della carrozzeria, essi sono indispensabili. I tecnici, riproducendo in officina il probabile comportamento che domani potrà avere qualsiasi parte della macchina in un vero incidente stradale, possono ricavarne dati preziosi, atti a stabilire quali sono i punti deboli della carrozzeria.

L'uomo resiste a 100 G.

Molti, tra coloro che salgono su di un veicolo, credono che ci si possa mettere al riparo da gravi ferite, in occasione di un incidente, quando ci si poggia con le mani sul cruscotto. Non è vero. Il cruscotto può offrire una certa protezione nel caso di frenate, a al massimo, in occasione di incidenti di poca importanza.

In questi casi, essendoci una accelerazione da due a tre G, il che significa 2-3 volte il peso del corpo di una persona normale, le braccia, prontamente lanciate in avanti per cercare protezione nel cruscotto, possono evitare guai maggiori ed il cruscotto resiste. Ma quando si hanno incidenti gravi in cui il valore G è piuttosto elevato, allora le cose cambiano e il cruscotto non può più servire da protezione.

Abbiamo accennato alle frenate, ma sarà bene in proposito aggiungere qualche cosa che molti autisti, quando pigiano violentemente sul pedale del freno, ignorano.

A questo punto si presenta il problema « resistenza uomo » . Una persona, a seconda della propria costituzione, regge ad accelerazioni che vanno dai 50 ai 100 G, purchè la frenata agisca per un periodo compreso tra i 5/1000 e i 20/1000 di secondo. Quando un veicolo si ferma nello spazio di mezzo metro, a seguito di una brusca frenata, si ha una accelerazione negativa di circa 20 G. Una frenata, come si può vedere, sopportabile per quanto per molte persone possa già diventare pericolosa. Ma quando la velocità della macchina è superiore, si possono avere in certi casi dei valori aggirantisi attorno ai 200 G.

In questo ultimo caso, la resistenza di sopportazione dell'uomo, anche il più robusto, risulta di molto superata e le conseguenze di una frenata violenta in queste condizioni, provoca sempre effetti disastrosi.

Sono pagati per creare incidenti

Molti disapprovano la linea poco raffinata di certe vetture tedesche. Dal punto di vista estetico non ci sentiamo di dar torto a queste persone: va però detto che questa linea decisamente ostica è il frutto di intensi studi di collaudatori e di tecnici, miranti, sia pure a discapito della bellezza, a dare una certa sicurezza in caso di incidenti.

La Daimler-Benz di Stoccarda, per lo sviluppo della nuova serie 220, ha creato un nuovo reparto dove questi tipi di macchine vengono sottoposte ad interessanti esperimenti.

Uno dei tanti « test » a cui si ricorre, è quello dello « sbandamento ». Di notte su un'autostrada si spinge la macchina a 120 all'ora. Improvvisamente compare a circa 20 metri un veicolo fermo non illuminato; 300 metri più avanti viene incontro un altro veicolo. Basta solo una sterzata a sinistra ed una a destra più o meno forti, a seconda che la macchina sia carica o meno e che la strada sia bagnata o no. Alla Daimler-Benz queste prove vengono fatte più volte dagli stessi direttori responsabili, in quanto sono tutti dei guidatori provetti.

Per la prova del ribaltamento la 220 viene trainata da uno o due verricelli, ad una velocità di 80-100 chilometri orari su di una rampa. La macchina parte, s'inerpica, vola per un attimo e poi rotola giù per la china e si ferma rovesciata. In una di queste prove una 220, sebbene fosse caduta con tutto il peso sul tetto, non riportò nessun danno. La robustezza delle macchine tedesche è proverbiale.

Perchè non sono sicure le auto italiane?

Anche in Italia le fabbriche si sono indirizzate verso questi esperimenti, ma i risultati raggiunti non vengono applicati per intero

La spiegazione di questa situazione è alquanto sconcertante. Mentre in Germania, in America, in Francia ed in altri Paesi ancora, l'estetica viene, molte volte, sacrificata per rendere una parte più resistente ad eventuali urti, in Italia vale il principio diverso. La parte, anche se più resistente, viene sostituita con un'altra meno robusta, purchè presenti delle linee più belle. I costruttori italiani dicono che il pubblico vuole così. Oltre all'estetica, contribuisce a rendere le macchine italiane meno robuste e meno sicure di quelle straniere, il fattore « spesa ».

Comunque sia, le prove a cui vengono sottoposte le automobili per garantire quanta più sicurezza possibile ai viaggiatori, continuano ininterrottamente in ogni parte del mondo.

In Germania si è arrivati addirittura ad una statistica di « prove », da cui è stato possibile ricavare quali devono essere le caratteristiche di una carrozzeria, perchè in un incidente gli occupanti l'automezzo possano uscirne illesi.

Ogni parte nella quale deve prendere posto un passeggero, deve venire costruita in modo stabile e non deve, in caso di incidente, deformarsi in modo notevole. Ciò che si trova davanti al parabrezza e dietro il finestrino posteriore deve essere deformabile, ma non tanto da arrecare danni ai passeggeri. Nell'interno deve esserci abbastanza spazio, sufficiente a che gli occupanti siano protesi quando, in caso di urto, vengono proiettati verso l'avanti. Se il tratto interno è troppo breve, i viaggiatori vengono messi in serio pericolo. Gli esperimenti hanno inoltre insegnato la necessità di usare cinture di sicurezza, possibilmente a forma di bretella, e predisporre un sostegno per la testa. Qui forse il lettore troverà che i tecnici stanno esagerando in fatto di misure di sicurezza. Ma, come dice un vecchio adagio, quando c'è di mezzo la vita, le precauzioni non sono mai troppe.

Non impressionatevi. L'autista di questa automobile lanciata a tutta velocità e fatta capovolgere « per prova », non ha subito danni. Anche perchè è arbitrario parlare di autista in questo caso. Infatti il posto di guida è occupato da un manichino in cui sono sistemati vari strumenti di misura. In tale modo i tecnici riescono a sapere quale sarà il comportamento e la resistenza di un « uomo vero » nel caso la sua vettura subisca un urto violento.

LA STORIA È INCOMINCIATA

Sumer, grande paese tra quelli dell'universo... che dal Levante al Ponente dispensi leggi a tutti i popoli...»

Queste parole sono scritte su una tavoletta di argilla essiccata, una fra le tante che attendono ancora di essere decifrate nei musei, senza contare quelle che sono sepolte nelle sabbie della Mesopotamia.

Queste tavolette, scritte in caratteri cuneiformi (la scrittura cuneiforme è formata da «cunei» e segni a forma di chiodo, impressi nell'argilla), ci rivelano i dettagli della vita di un popolo di cui, all'inizio del nostro secolo, si supponeva appena l'esistenza: il popolo Sumero. Si riferiscono a un'epoca che varia dai 2.000 ai 4.000 anni prima della nostra era, cioè all'inizio della storia.

Le tavolette finora decifrate ci rivelano che 4 o 5 millenni prima di noi i Sumeri avevano una civiltà progredita. Città, negozi, caserme, funzionari, scuole, grammatiche, dizionari, nozioni di botanica, miti religiosi, camera alta e bassa di deputati... Sì, tutto questo avevano i Sumeri.

Nelle loro esplorazioni in Mesopotamia, gli archeologi hanno imparato la storia in senso inverso. Partendo dall'epoca più recente, questi esploratori con picconi e zappe si sono inabissati nella notte del tempo.

L'interesse per i Sumeri ebbe origine quando, nel secolo scorso, dopo 50 anni di sforzi, si incominciò a penetrare il mistero della scrittura cuneiforme. Negli scavi effettuati tra il Tigre e l'Eufrate si raggiunse uno strato dal quale proviene la maggior parte delle tavolette, unitamente ai resti dei palazzi, delle statue e delle armi dei grandi re Assiri le cui gesta ci erano già note, perchè tramandate nella Bibbia. E al disotto si rinvennero le vestigia di un altro popolo, di altra civiltà, con tavolette che differivano da quelle assire.

Fu così che si scoprì Sumer, nella Mesopotamia meridionale, in vicinanza del Golfo Persico. Nelle tavolette scoperte a livello più basso i segni erano ideogrammi che rappresentavano oggetti. In quelle più recenti i segni diventano fonetici, cioè indicano la pronuncia del nome dell'oggetto. Pare che i Sumeri abbiano costituito la loro civiltà da soli, senza influenze straniere, in 8 secoli di sviluppo.

Ora ci si chiede se la scrittura non sia stata portata in Egitto dagli stessi Sumeri. In Egitto infatti, la scrittura è comparsa nel periodo che separa la preistoria dalla storia. La scrittura geroglifica egiziana è formata sul principio del rebus, e ci si chiede come mai sia apparsa già in questa forma evoluta senza che sian rimaste tracce di una evoluzione da uno stadio più primitivo. E mentre una seducente teoria suppone che i primi esemplari del-

la scrittura egiziana siano stati impressi su materiale deperibile, come il legno o il cuoio, di cui non ci è rimasta traccia, un'altra teoria ritiene che invece la scrittura egiziana sia stata importata dalla Mesopotamia, cioè dai Sumeri, la cui scrittura applicava già il principio del rebus. Secondo alcuni studiosi, la prima civiltà del mondo, con l'organizzazione sociale e politica, la formazione di città e paesi statali, le obbligazioni e i diritti, la produzione organizzata degli alimenti, degli abiti, degli attrezzi, il commercio, la circolazione dei beni di scambio, la comparsa di forme superiori d'arte, l'inizio dello spirito scientifico, e l'invenzione della scrittura sistematizzata, tutto ciò è stato creato e instaurato dai Sumeri...

La ricchezza dei Sumeri era dovuta soprattutto alle fertili terre alluvionali della Mesopotamia. La prima preoccupazione dei Sumeri era l'acqua, come lo attesta l'esistenza, nella loro mitologia, di un dio delle acque. Una specie di « Almanacco dell'agricoltore » ci rivela le tecniche sumere di agricoltura. In esso

A SUMER

si consiglia di non lavorare i campi con attrezzi troppo pesanti. La semina veniva effettuata facendo passare i semi dentro un imbuto, con tubo d'uscita di piccolo diametro. Dice questo manuale: « dove avevi tracciato solchi diritti tracciali in diagonale e dove li avevi tracciati in diagonale falli diritti ». L'orzo doveva essere innaffiato tre volte. Se dopo la terza innaffiatura l'orzo diventava rosso, una terribile malattia minacciava il raccolto. Pare ancora che, per assicurarsi un buon raccolto, i Sumeri proteggessero i loro campi e i loro orti con dispositivi che li ombreggiavano. In tal modo la terra conservava la sua umidità, e le piante non si disseccavano. Siepi a filare proteggevano le piantagioni dal vento. Era già incominciata la lotta contro il deserto.

Credevamo che i Greci fossero gli ideatori della città. È risultato invece che i Sumeri, mille anni prima dei Greci, l'avevano razionalmente concepita. Tutto il loro territorio era suddiviso in distretti urbani: le loro città di Kish, Uruk, Legash, Ur ed Eridu ci richiamano alla mente Atene, Sparta e Tebe sia per le loro istituzioni che per le loro rivalità. Queste città erano fortificate. Due costruzioni erano notevoli per il loro splendore: il Tempio, sede del dio che proteggeva la città, e il Palazzo, sede del re che rappresentava il dio. Ma c'è anche un terzo edificio che domina la città. È lo « Ziggurat », famosa torre piramidale a ripiani, che per un certo tempo si ritenne che fosse stata inventata dai Babilonesi. Questa torre aveva così impressionato gli Ebrei da dar origine alla legge della Torre di Babele. Si tratta invece di una creazione dei Sumeri. Quella specie di campanile che la sormontava, alto una cinquantina di metri, aveva il compito di unire, simbolicamente, lungo le sue grandi scale, la terra con il cielo.

Palazzi e templi formavano il « quartiere ufficiale della città ». In esso, per la prima volta nella storia, si incontrano dei funzionari civili o religiosi. In esso predomina la burocrazia. Attorno agli edifici principali si raggruppano le case private, i negozi, i granai, i depositi.

Due significativi aspetti della civiltà sumera. Nella pagina di fronte: un bassorilievo riproduce i motivi di un sigillo databile alla metà del III millennio a. C. A destra: La statua di una divinità, Itur Shamapan.

Come si viveva in quelle città?
La legge e la giustizia, erano concetti fondamentali nell'antica Sumer.

La donna che non ha parlato

I Sumeri composero i primi codici conosciuti (il codice di Ur ha preceduto di 300 anni il famoso codice babilonese di Hammurabi). Per quanto riguarda i giudici, la storia « della donna che non ha parlato » ci illustra in modo pittoresco lo svolgimento di un'azione giudiziaria. Si tratta di una donna che viene portata in giudizio sotto l'accusa di non aver rivelato il nome, a lei noto, dell'assassino di suo marito. Il tribunale, dopo il processo, così concluse: « Una donna che il marito trascurava, e che conosceva i nemici del marito, dopo l'assassinio del marito, perchè non avrebbe dovuto tacere il nome dell'assassino? È forse lei che ha ucciso il marito? Il castigo di chi ha veramente compiuto l'assassinio dovrebbe bastare ». E il tribunale rifiutò di condannare la donna come complice dell'assassino. Questa sentenza è stata ritrovata incisa in diverse tavolette a caratteri cuneiformi, e in diversi luoghi; ciò fa ritenere che questo giudizio avesse fatto epoca. È questo forse l'inizio della giurisprudenza.

Se l'amministrazione è stata una delle glorie dei Sumeri, la burocrazia è stata una delle loro piaghe. Questo fatto è confermato da un documento che riguarda la città di Lagash, nel III millennio a.C. Una burocrazia invadente e crescente provvedeva ad aumentare le tasse per procurare al re il mezzo di sostenere il costo della sua corte splendida. L'ispettore alle barche si impossesava delle barche. Quello del bestiame si impadroniva del bestiame piccolo e grosso. E lo stesso si verificava per i prodotti della pesca. Quando il cittadino portava al Palazzo del Governo un montone da tosare doveva pagare un diritto di 5 sicli se la lana era bianca. Se un uomo divorziava dalla moglie, doveva pagare 5 sicli al re e un siclo al suo visir. Se un profumiere componeva un unguento, doveva pagare 5 sicli al re uno al suo visir e uno all'intendente di Palazzo. Ma gli abitanti di Lagash amavano la li-

In alto a sinistra: **Testa di uomo. In questa scultura, l'arte sumera trova la sua più vivida espressione.** Qui sopra: **Testo di un inno sumero databile all'incirca alla prima metà del II millennio a. C.**

bertà e perciò fecero una rivoluzione rovesciando la dinastia regnante e sostituendola con un altro re che si dimostrò meno fiscale. Questo nuovo re si chiamava Urukagina. Soppresse la maggior parte delle imposte, difese i poveri contro i ricchi, lottò contro gli usurai e i delinquenti, assunse le difese delle vedove e degli orfani. Insomma — dise il documento che ci è rimasto — instaurò la libertà. Ma arrivò troppo tardi, perchè la città di Lagash decadde poco a poco e non si risollevò più.

I Sumeri erano gente pratica. Ed esercitavano il commercio, registrando tutte le fatture. Ci sono state conservate sulle tavolette a caratteri cuneiformi migliaia di queste registrazioni. Una di queste fatture concerne i viveri consegnati al Tempio giornalmente: 15 pani di malto, un vaso di birra forte e uno di birra scura, circa 2 litri di olio, 2 chili di datteri, e rape, cipolle, nonchè un capretto. Tuttociò serviva per nutrire per un giorno Agrigri, il sacerdote della dea Nin-Mar.

Siccome nella loro terra alluvionale, irrigata, non si trovavano nè pietre nè alberi nè metalli, questi materiali dovevano essere importati. E infatti una iscrizione che si trova sulla statua di Gudea, re di Lagash e che viene attribuita al 2200 a.C., dice: Quando Gudea costruì il Tempio di Ningirsu, andò a cercare nelle montagne di Amanus (il Monte dei cedri) tronchi di cedro della lunghezza di 24 m e di 20 m e dei pali di bosso lunghi 10 m. Inoltre ricavò blocchi di pietra dalle montagne di Umamu, di Menua (in Cilicia?) di Basalla e di Mmurru, nella Siria del nord.

Dalle stesse regioni, continua il testo, fece arrivare del marmo, e dal Kurdistan, dalla Persia e dal Tauro fece arrivare il rame, un blocco di turchese, polvere d'oro, legno di cedro e asfalto. I Sumeri avevano relazioni commerciali con la Siria, l'Anatolia e la Persia, oltre che con l'Egitto. Risulta inoltre che dovevano commerciare anche con paesi assai lontani, come lo prova il rinvenimento, negli strati del III Millennio, di ambra gialla, che, allora, non potevano provenire che dal Baltico.

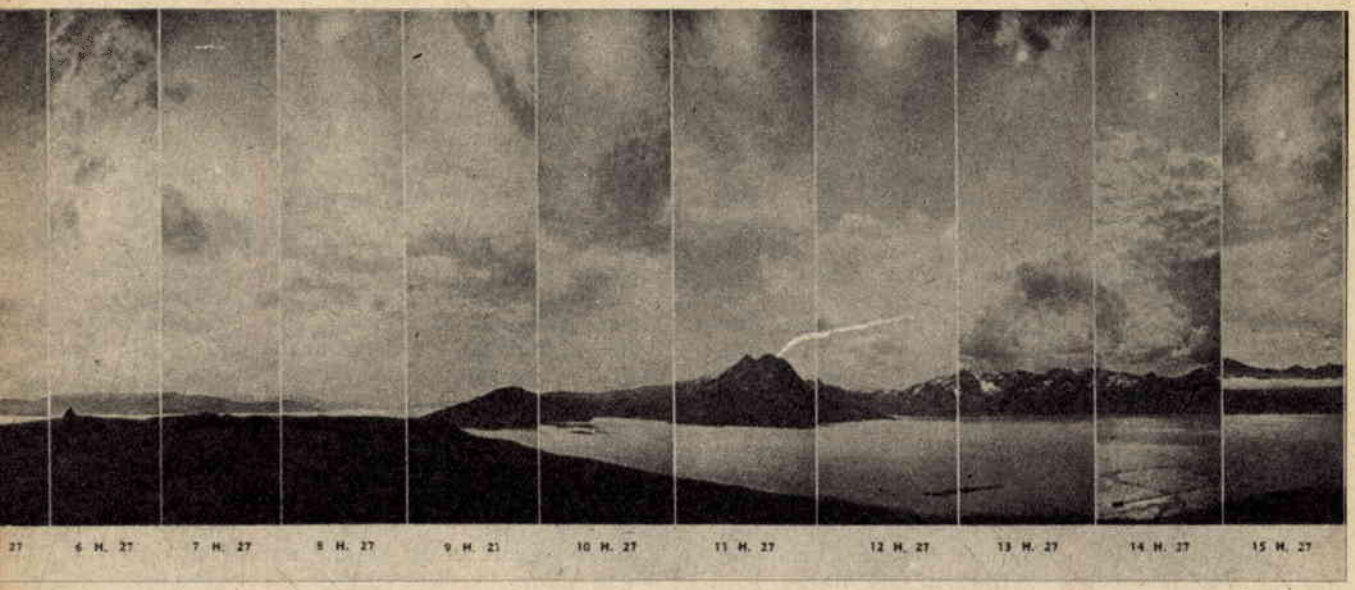
Nel deserto che ad ovest confinava con il paese dei Sumeri c'erano le tribù nomadi dei Semiti, che attirate dalla civiltà sumera affluirono nelle città e si assimilarono alla popolazione sumera. Poichè nella lingua dei Sumeri sono rimaste parole semite, si pensa che i semiti abbiano esercitato influenza sulla civiltà di Sumer.

I Sumeri, dalla testa tonda, dal grande naso, questi uomini pratici, contadini e commercianti, sono i primi uomini del mondo — a quanto ci è dato di conoscere — che abbiano messo a punto un sistema religioso. Sembra persino che i Sumeri abbiano intravisto le altezze spirituali che sono poi state raggiunte dalle religioni degli Indiani, degli Ebrei e infine dei Cristiani.

Come in tutte le civiltà, quello che aveva fatto la sua grandezza causò la rovina della civiltà sumera. La burocrazia la paralizzò. La sua scrittura venne superata da quella sillabica degli Egiziani, dei Babilinesi, degli Hittiti e dei Cretesi.

Sumer, assorbita dai Semiti, impose ad essi la sua cultura di miti e di idee, che si trasmise anche ai Greci. Il nome di Sumer, dimenticato per millenni rivive oggi. Dalla decifrazione delle sue tavolette abbiamo constatato che la divisione della circonferenza in 360° risale ai Sumeri. Troviamo nella loro storia una parte delle nostre credenze e dei nostri pensieri. E tra questo popolo così remoto fioriva una gran parte delle leggi che regolano oggi la nostra condotta e la nostra evoluzione. La storia è davvero incominciata a Sumer.

Maschera in pietra bianca, con incrostazioni di conchiglie e di lapislazzuli per rappresentare gli occhi. E' un altro capolavoro dell'arte sumera.



IL SOLE: UNA SUPERBOMBA H IN ESPLOSIONE

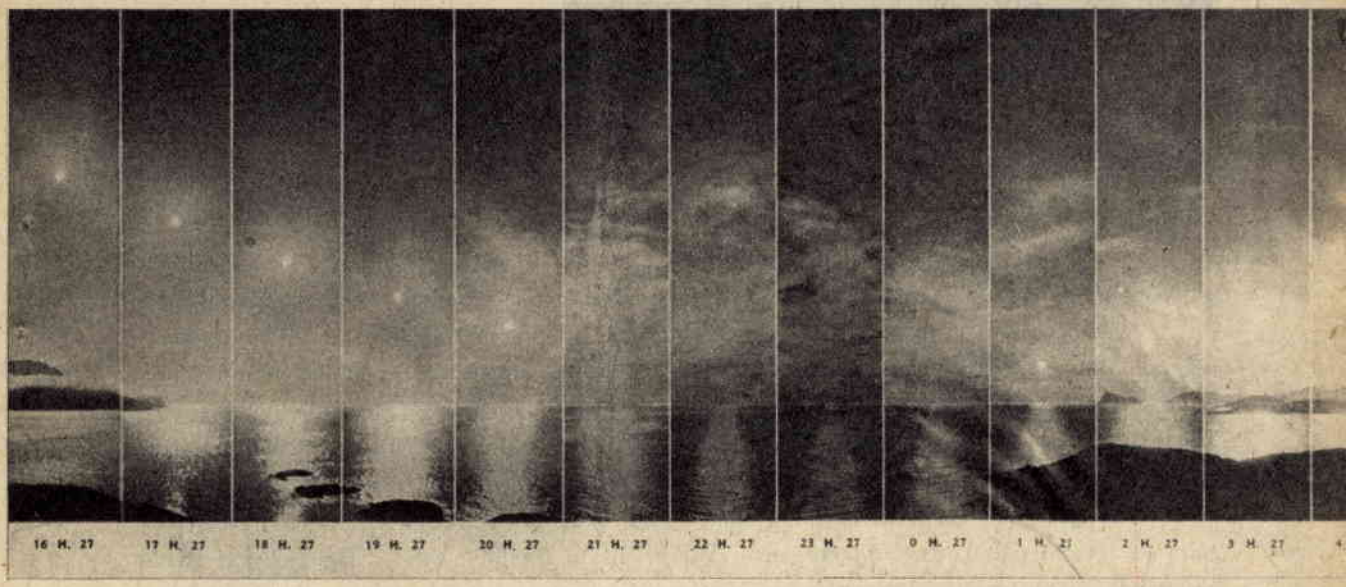
Il sole invia luce e calore alla terra da una distanza di 150 milioni di chilometri. La sua massa, di ben 1.295.000 volte maggiore di quella del nostro pianeta, è prevalentemente costituita da idrogeno, elemento leggerissimo che fa pesare il sole appena 332.500 volte più della terra. Il suo diametro è di 1.390.000 Km. (quello della terra è di 12.756 Km.).

Un ipotetico osservatore che si trovasse sul sole vedrebbe il nostro pianeta così come noi vedremmo (ammesso che avessimo una vista tanto acuta) un pallone da calcio a tre Km. di distanza.

Ritenuto una divinità dagli antichi pagani, il re degli astri può essere paragonato ad un insieme enorme di bombe H in continua esplosione.

Il sole si spegnerà solo quando, dopo molte decine di miliardi di anni, l'idrogeno si sarà totalmente trasformato in elio.

La sequenza di foto (in alto), prese ad intervalli di tempo di un'ora al nord della Norvegia, dimostra che a tali latitudini vi sono dei giorni in cui il sole non tramonta mai. L'astro rimane visibile per 189 giorni consecutivi all'anno. Tale spettacolare fenomeno è dovuto, come si sa, all'inclinazione dell'asse di rotazione terrestre ed appare visibile a partire da 66'33" di latitudine nord.


16 H. 27
17 H. 27
18 H. 27
19 H. 27
20 H. 27
21 H. 27
22 H. 27
23 H. 27
0 H. 27
1 H. 27
2 H. 27
3 H. 27

DALL'ALASKA

Dopo quasi 4 mesi trascorsi nella regione artica, una squadra di scienziati appartenenti ai Laboratori di Hanford della « General Electric », è ritornata con dati geologici tali da spianare il terreno verso la realizzazione di un porto creato dall'uomo sulla costa artica, a mezzo dell'energia atomica. Gli scienziati ed i tecnici della G.E. fanno parte del cosiddetto Progetto CHARIOT, che culminerà nella creazione, forse nel 1962, in via sperimentale, di un porto artificiale lungo una parte remota della costa dell'Alaska, per mezzo di esplosioni nucleari sotterranee. Il gruppo, composto di 6 uomini, si unì ad altro personale di altri paesi, università e privati, in una delle più intensamente « impegnate » e prolungate spedizioni a scopo d'investigazione ecologica che siano mai state intraprese, anzi l'unica nel suo genere che sia stata compiuta *prima* di una esplosione atomica. La base era situata sul terreno di prova alla foce del Ogotoruk Creek, a circa 250 miglia a nord di Nome ed a 100 miglia all'interno del circolo polare artico. Operando da tale base il gruppo della General Electric potè raccogliere oltre 1500 esemplari di piante, uccelli, pesci, animali vari, terra ed acqua, il tutto da sottoporre ad analisi nei laboratori di Hanford. I risultati che si trarranno contribuiranno a determinare il migliore periodo dell'anno per effettuare una esplosione con minime ripercussioni sull'ecologia nelle aree remote e consentiranno d'individuare e misurare gli effetti che andranno a determinarsi nelle varie forme di vita della regione artica. Tra gli scopi del gruppo di Hanford vi era l'investigazione sulle caratteristiche biologiche, fisiche e chimiche dei corsi d'acqua entro un raggio di 10 miglia dalla base. Questo comportò la determinazione della specie, numero e cicli vitali delle piante, degli animali ed insetti viventi in stagni e corsi d'acqua. Fu compiuto uno studio esausiente sugli invertebrati terrestri, principalmente insetti; fu studiata la struttura delle comunità, la densità ed il loro rapporto con la vita delle piante. Sembra che si siano scoperte delle speci di insetti ignorate fino ad oggi.

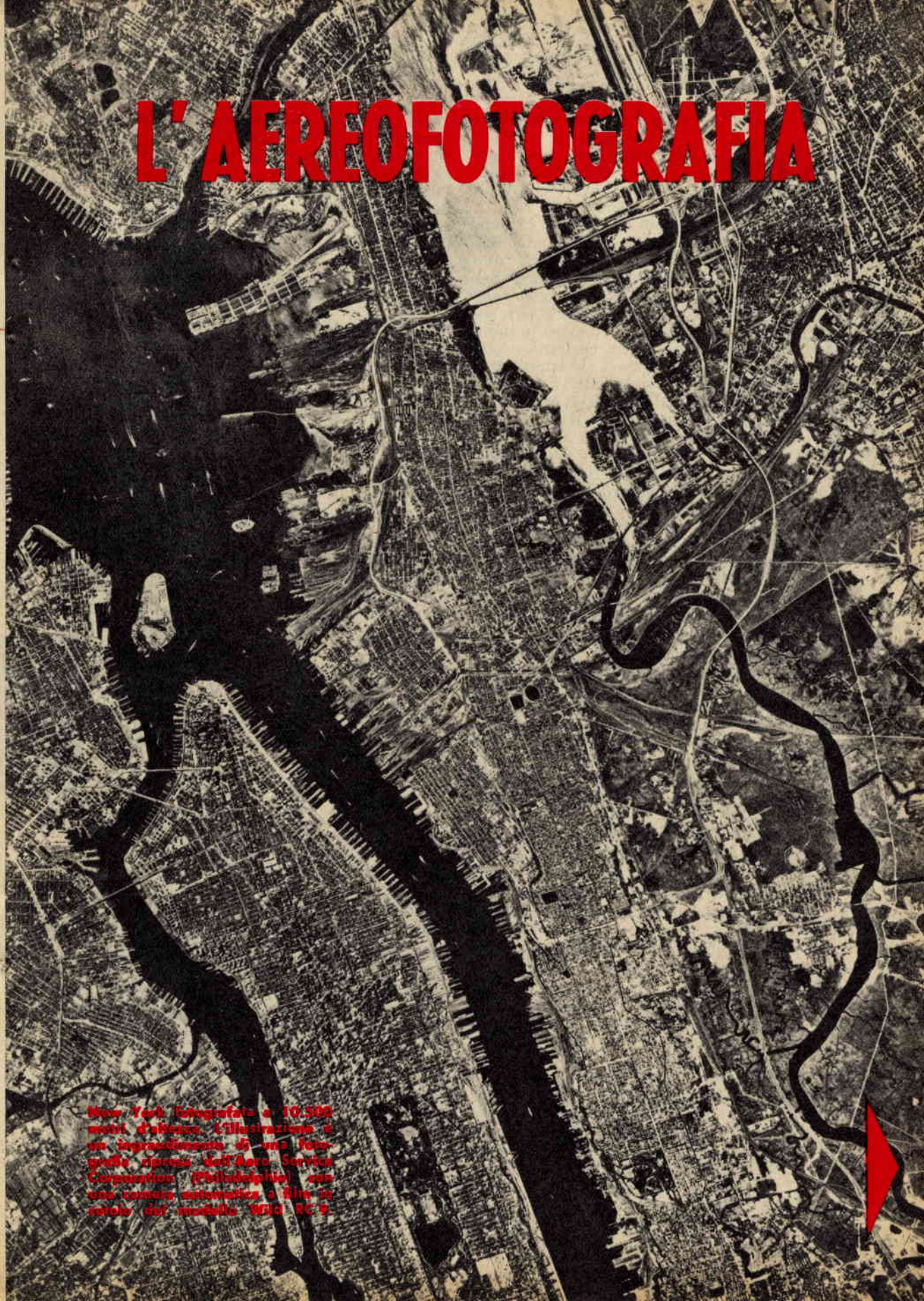
Un terzo settore di studio fu la dispersione dei radioisotopi naturali e quelli caratteristici della « pioggia » radioattiva sul terreno, sull'acqua e sugli organismi viventi. Tra i risultati di questa fase di studio vi fu la variabilità di concentrazione di radioisotopi in vari tipi di uccelli viventi sulla stessa regione, il che probabilmente si spiega dalla diversità di cibo di cui si nutrono.

Il Progetto Chariot comporta esplosioni simultanee di dispositivi nucleari con potenza esplosiva di circa 460.000 tonnellate di TNT e profondità varianti da 120 a 250 metri. Si prevede che si scaveranno circa 90 milioni di yarde cubiche di terreno (una yarda equivale a circa cm. 90), formando un porto artificiale con dimensioni di circa m. 250 × 610 e con un bacino « di virata » largo 500 m. I progettisti prevedono che oltre il 90 % della radiazione sarà « trattenuta » sottoterra e non raggiungerà le aree circostanti rendendole pericolose.

Pagina mancante

Pagina mancante

L'AEREOFOTOGRAFIA



New York fotografata a 10.500 metri d'altezza. L'illustrazione è un ingrandimento di una fotografia ripresa dall'Aero Service Corporation (Philadelphia) con una camera automatica a film in rotolo del modello Wild RC 9.

Parigi: un radioso pomeriggio del 1860. I cittadini che vestiti dei loro abiti migliori trascinavano pigramente la nola domenicale lungo i viali ombrosi dei Champs Elysée sono improvvisamente attratti da uno spettacolo inconsueto. Sospinto da un leggero vento, dondola sulle loro teste un enorme pallone sulla cui navicella si può leggere a caratteri cubitali la scritta: PHOTOGRAPHIE NADAR. Di lassù un piccolo uomo si agita, Nadar appunto.

Nadar era in quel tempo un nome celeberrimo a Parigi, perchè egli era colui che aveva inventato un nuovo tipo di « pittura meccanica » in grado di rendere l'immagine esatta della realtà con una finezza di particolari che nessun pittore era mai riuscito a raggiungere. Tutti, nobili e plebei, volevano un ritratto da Nadar, una « fotografia » come egli l'aveva battezzata, per pagare un contributo al Progresso che mai come allora esaltava il cuore degli uomini.

Ma che stava facendo lassù, sul pericoloso aerostato, quell'originale artista-scienziato? La scritta sulla navicella non ammetteva dubbi, riprendeva fotografie dall'alto, le prime fotografie aeree di cui si abbia notizia. Non era necessario altro per scatenare le risa dei suoi concittadini e farsi immortalare in una vignetta dal celebre disegnatore umorista Daumier.

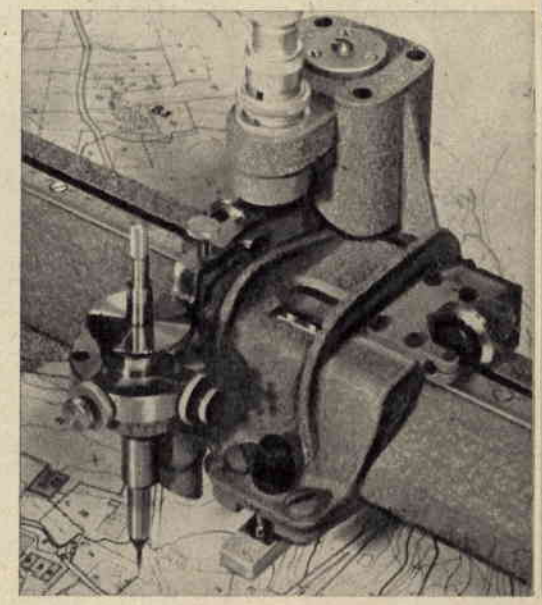
Tuttavia l'intuizione del Nadar era esatta e non passeranno molti anni da questo primo, rozzo tentativo, che la fotografia aerea sarà sistematicamente usata dagli eserciti come mezzo di rilevazione dei movimenti e degli appostamenti difensivi del nemico.

Nel 1915 quando queste prime indagini aeree ebbero luogo, all'aviatore fotografo, oltre ad una specifica competenza fotografica, erano richieste doti di coraggio ed una agilità quasi sportiva.

Accovacciato nella minuscola carlinga, dietro il pilota, egli doveva seguire il ruotare del sole attraverso un foro nella plancia dell'aereo, regolare l'obiettivo nonostante l'impedimento delle mitragliere, delle batterie ecc. senza perdere d'occhio il derivometro ed indicare per mezzo di gesti al pilota le eventuali, necessarie rettifiche alla rotta. Pensate un po' quale fatica doveva costare scattare fotografie da un aereo! Unitamente ad azionare l'otturatore ed inquadrare la scena, il fotografo doveva con un occhio osservare un cronometro per far sì che la cadenza delle fotografie, in relazione alla velocità dell'aereo, permettesse di riprendere con continuità il territorio sorvolato. Ogni dodici fotografie, in un battibaleno, doveva ricaricare la macchina fotografica e ricominciare da capo. Tutte queste operazioni erano generalmente accompagnate dalla partecipazione indesiderata della difesa contraerea, incoraggiata dalla bassa velocità di questi aerei. Se interveniva la caccia nemica, il fotografo doveva istantaneamente trasformarsi in mitragliere, e se per fortuna riusciva a rientrare indenne, molto spesso la missione doveva essere ricominciata da capo.

Da allora gli aerei hanno compiuto passi da gigante sulla strada del progresso e anche la fotografia aerea ha percorso questo cammino. Oggi esistono aerei come l'U 2 (per citare il più celebre) che possono volare ad una quota superiore ai 20.000 metri con una autonomia di 6.400 km. e riprendere fotografie ad una velocità superiore a quella del suono. Per di più non è necessario che il pilota conosca la tecnica fotografica perchè le quattro camere automatiche di cui è dotato un moderno aeroplano di ripresa aerea, entrano in azione premendo un bottone e si regolano da sole in relazione alla luce esistente ed all'altitudine dell'aereo.

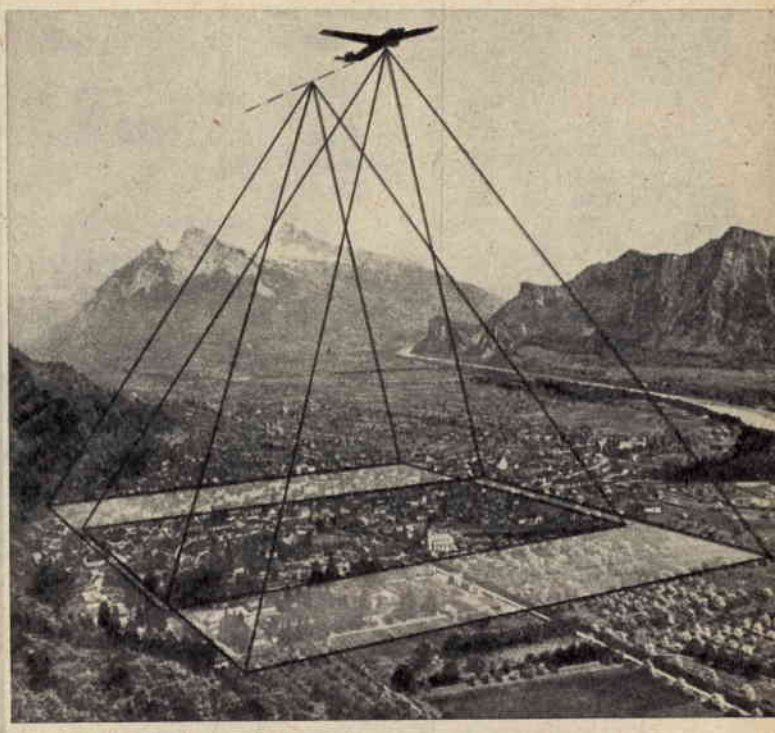
Migliaia di chilometri del territorio sorvolato sono così riprodotti con esattezza in centinaia di fotografie in bianco e nero o a colori, per mezzo di materiali sensibili che hanno una acutezza di indagine superiore a quella dell'occhio umano.



Quando poi si consideri le realizzazioni recentissime di satelliti artificiali muniti di telecamere, balzano in tutta evidenza gli enormi progressi compiuti in meno di cinquant'anni dalla rilevazione aerea.

Il principio fondamentale intuito dal Nadar non è però cambiato come non sono cambiati gli scopi e le applicazioni della fotografia aerea. A seconda della inclinazione della camera fotografica in relazione al terreno si ottengono *riprese verticali* o *riprese oblique*; le prime forniscono la rappresentazione più fedele del terreno, simile ad una carta geografica. Le riprese oblique danno una rappresentazione prospettica della terra, facendo risaltare principalmente i soggetti in primo piano. In quanto alla *aerofotogrammetria*, questa tecnica permette di trasformare le fotografie aeree in carte geografiche.

Queste definizioni corrispondono a ciò che Nadar si proponeva di ottenere or sono cent'anni fa. Al giorno d'oggi le riprese aeree oblique

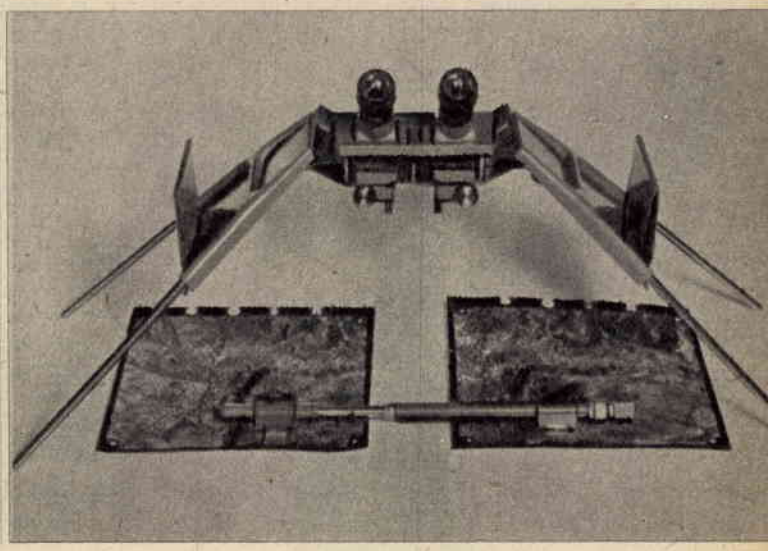


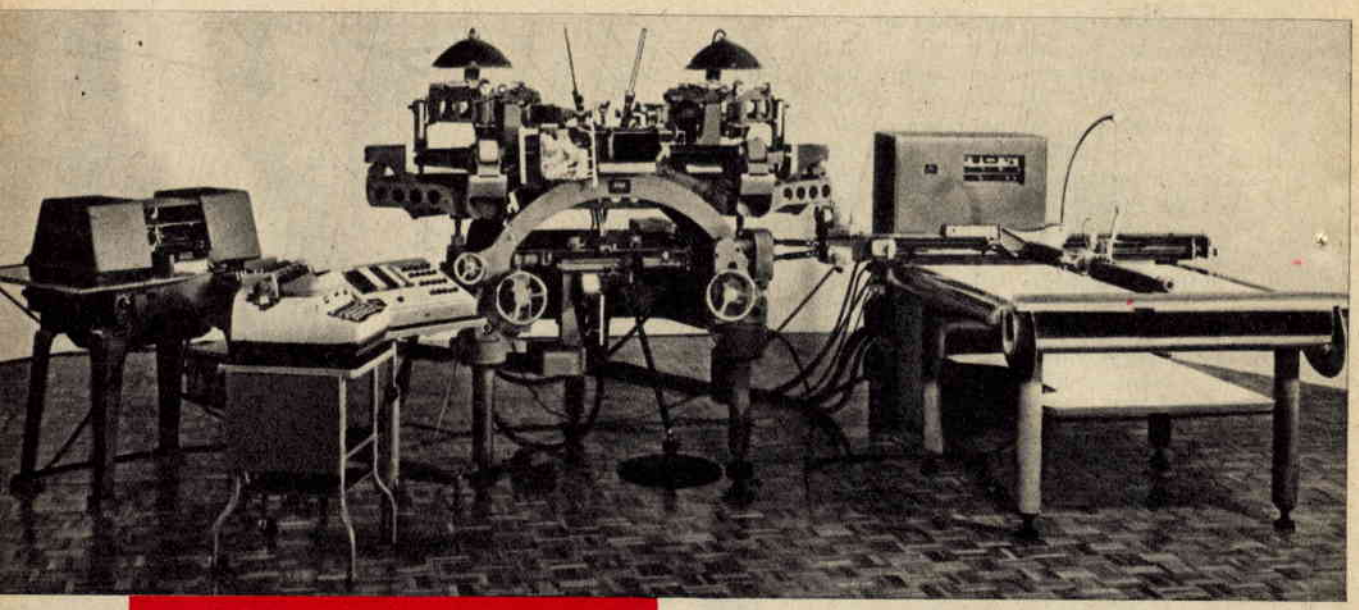
In alto a destra: Schema di ripresa aerofotogrammetrica stereoscopica. Le piramidi tratteggiate indicano al vertice dove si trovava l'aereo al momento dello scatto della fotografia. Le basi delle piramidi rappresentano la porzione di terreno fotografata. La parte del terreno centrale non ombreggiata viene fotografata due volte dai diversi punti di ripresa. Sotto a destra: Le fotografie stereoscopiche stampate su carta sono osservate con appositi visori che rendono un marcato effetto di rilievo. A sinistra: Particolare del pantografo di apparecchio per la stesura di carte topografiche.

servono generalmente per illustrazioni turistiche di località o a servizi giornalistici per documentare calamità naturali ed anche avvenimenti sportivi come il giro d'Italia o il Tour de France.

Ma l'altro ramo della fotografia aerea ha una importanza ben maggiore al servizio di numerose branche della scienza applicata: studi geografici e cartografici, osservazioni di regioni non ancora esplorate, studio dei piani regolatori delle città, costruzioni di strade, autostrade e vie ferrate, opere idrauliche di bonifica od irrigazione, aggiornamento dei catasti fondiari, ecc. per non trattare dell'importantissima rilevazione aerea per usi militari.

Anche agli effetti statistici l'aerofotografia permette la rilevazione





Sopra: Lo stereorestitutore Wild A 8 serve per tracciare delle carte topografiche partendo da fotografie stereoscopiche aeree. Al centro della foto l'apparecchio di visione e comando. A sinistra si vede il coordinatografo per la registrazione su bande perforate delle coordinate geografiche. A destra invece il grande tavolo da disegno con il pantografo. Sotto: Apparecchio fotografico a pellicola in rullo. Tipo 31 della ditta OMERA Argenteuil. L'obiettivo ha una lunghezza focale di 30 cm. e i caricatori contengono tanta pellicola per ottenere 120 o 240 fotografie. Il motore che avanza la pellicola può essere sincronizzato con la velocità dell'aereo (anche 1000 km/ora) e dà fotografie nette anche a bassa quota.

del movimento degli automezzi nelle strade, delle zone urbane per lo stazionamento delle autovetture, delle coltivazioni arboree, degli animali migranti, fornendo dei documenti oggettivi ed indiscutibili.

La tecnica della fotografia aerea

Per un comune cittadino riprendere una fotografia da un aereo con le macchine moderne e i nuovi materiali sensibili non è una impresa tecnicamente difficile, anche se i problemi che si presentano sono diversi dalle normali condizioni a terra. Si potrebbe dire che le difficoltà maggiori sono di ordine burocratico dal momento che occorre uno speciale permesso delle autorità militari per poter riprendere una fotografia aerea, anche per trarne una semplice cartolina illustrativa. Qualsiasi tipo di macchina fotografica dotata di un buon obiettivo luminoso e di un otturatore con scatti molto veloci, si presta allo scopo, anche se esistono modelli espressamente fabbricati, quali la macchina Linhof-Aero technika. La velocità di scatto dell'otturatore deve essere non inferiore al centesimo di secondo ed è direttamente proporzionale alla velocità dell'aereo e alla altitudine dal suolo. Esistono in commercio materiali sensibili speciali per rilevazione aerea sia in nero come a colori. Tutti questi materiali hanno una spiccata sensibilità al rosso (sono quasi materiali infrarossi) per eliminare il più possibile il velo atmosferico. A volte sono usati materiali sensibili infrarossi veri e propri, che permettono di eliminare il velo atmosferico quasi comple-

tamente e danno un contrasto maggiore tra le zone a vegetazione e quelle che contengono manufatti. Erroneamente si è spesso parlato di rilevazioni archeologiche sensazionali, ottenute con l'uso del materiale infrarosso, che permetterebbe di osservare oggetti anche sepolti ed invisibili. Il merito dell'infrarosso è in questo caso molto limitato e sempre complementare alla normale fotografia pancromatica, che è molto più nitida. Una acutezza maggiore si è ottenuta solo recentemente con speciali materiali a colori come l'Aero-Ektacrome, che sono destinati a soppiantare tutti gli altri materiali non a colori.

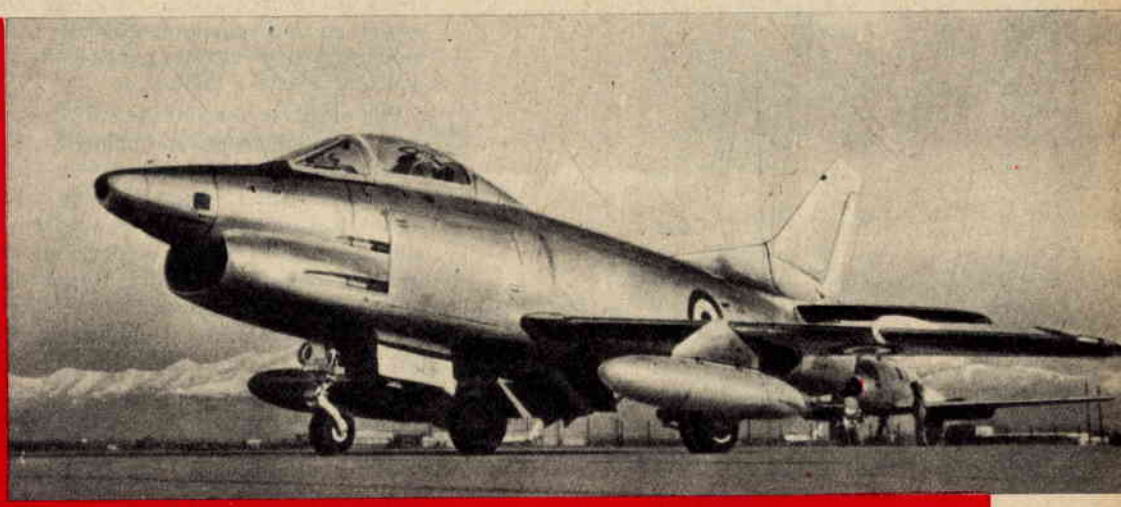
Criteri molto più rigorosi sono richiesti dalla aerofotogrammetria perchè il materiale fotografico serve di base per tracciare od aggiornare le carte geografiche, in genere dalla scala 1 : 2.000 a 1 : 200.000.

Nella ripresa sono usati obiettivi esenti da distorsione e la fotografia è una proiezione conica pura, che ha come vertice la macchina fotografica installata sull'aereo e come base il terreno sorvolato. La trasformazione della fotografia in carta geografica è un problema esclusivamente geometrico e consiste nella trasformazione di una proiezione conica in una ortogonale. In parole povere la base del cono deve diventare la base di una piramide quadrangolare.

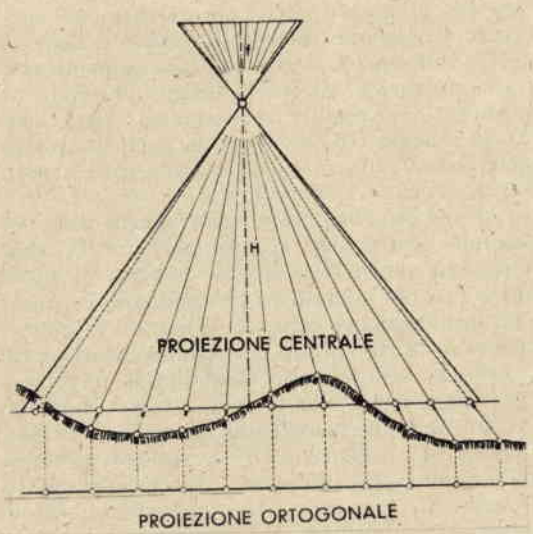
Seguiamo passo a passo la tecnica della aerofotogrammetria.

I velivoli adibiti alla rilevazione aerea non militare sono di vecchio tipo e vengono scelti in base a condizioni economiche vantaggiose sia per il prezzo come per il costo di esercizio. In genere sono quadrimotori, come il B 17, abbastanza lenti e con una notevole portata di carico adatti a lunghe missioni di esplorazione, oppure monomotori come l'italiano Piaggio 166 che si presta particolarmente per l'eccellente campo di visione che permette di avere.

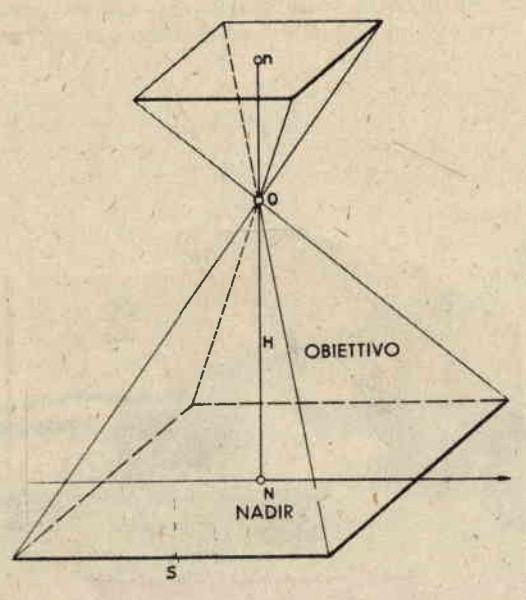
Al giorno d'oggi la maggior parte delle fotografie aeree per aerofotogramamtria sono prese su film di formato 24 × 24 cm. od anche 19 × 19 e 15 × 15. L'uso di pellicole continue (di larghezza per esempio 70 mm.) è in genere riservato a rilevazioni per scopi militari in cui interessa vedere cosa nasconde il terreno e non tanto come è in termini topograficamente esatti. Dunque le pellicole piane nei formati indicati sono disposte in un rullo di notevoli dimensioni, che le contiene disposte come gli spicchi di un arancio. Un particolare braccio meccanico le preleva dal caricatore, le dispone nella camera fotografica vera e propria per la esposizione e quindi le rimette a posto. Tutto questo avviene automaticamente, comandato da un cervello elettronico o meccanico, che dispone l'intervallo tra una foto e l'altra in base alla altitudine, alla velocità dell'aereo e al tipo di obiettivo che è in quel momento installato sulla camera. In genere questi obiettivi sono di tipo speciale, tarati, per riprendere a forti distanze e con un notevole grado di correzione astigmatica. L'angolo abbracciato generalmente non è mai inferiore ai 60° e molto spesso è di 90° e anche più. Si possono quindi considerare grandi angolari in relazione ai formati



Il turboreattore italiano FIAT G 91, l'apparecchio da noi più usato per riprese aeree. Esso sarà prodotto quasi esclusivamente nella versione G 91 R. Quest'ultimo presenta prestazioni ben superiori del tipo normale (che monta un turboreattore Bristol Siddeley Orpheus).



La fotografia aerea verticale è una proiezione conica nella quale il vertice è rappresentato dalla macchina fotografica aerea. Nella figura, osservate sulla linea tratteggiata che rappresenta il terreno, dei circoletti che raffigurano particolari. Sulla fotografia questi particolari si proiettano come illustrato nella retta che interseca la linea del terreno. Questo avviene per una proiezione conica (rette partenti da un punto unico). Nella rappresentazione cartografica la proiezione avviene per rette parallele: proiezione ortogonale (retta inferiore).



Per determinare il rapporto (scala geografica) tra la fotografia e il terreno si esegue il rapporto tra H (distanza tra il suolo e la macchina fotografica) e la distanza focale dell'obiettivo installato.

per i quali sono destinati. Le altre caratteristiche di una macchina fotografica di ripresa aerea sono: obiettivo di alta qualità con otturatore centrale tra le lenti e diaframma regolabile (molto spesso automaticamente). Velocità di scatto dell'otturatore da 1/100 di secondo fino a 1/500. L'otturatore-diaframma è rigidamente fissato ad un tubo di messa a punto per la distanza e le pellicole sono distese perfettamente piane sul piano focale il quale ha dei traguardi di riferimento che serviranno in sede di elaborazione per unire i diversi fotogrammi tra loro. Ogni caricatore contiene in genere 200 fotogrammi. Dei filtri intercambiabili si possono inserire di fronte all'obiettivo: essi sono di colore giallo o arancio per il materiale Avio-Pancro o rosso intenso per il materiale Infrarosso ed infine quasi incolori per assorbire l'ultravioletto nei materiali a colori.

I tipi di macchine per la rilevazione aerea sono i seguenti: SOM-Poivilliers francesi, Fairchild americane, Santoni-Galileo italiane, Wild svizzere ecc.

Per *coprire* fotograficamente tutto il terreno sorvolato è sufficiente riprendere delle istantanee successive in strie contigue che si sormontano per un 20 % della loro superficie. La visione stereoscopica del terreno (ovvero la visione in rilievo) si ottiene fotografando due volte la medesima porzione di superficie da un angolo diverso. Alcuni punti di riferimento sul terreno servono come punti di controllo.

Una volta rientrato l'aereo dalla missione, le fotografie sono sviluppate e stampate su carta. Vengono quindi osservate tramite una specie di binocolo che costringe l'occhio ad osservare una sola immagine per volta. In tal modo il nostro cervello ricrea l'effetto di rilievo come esisteva in natura.

Per mezzo di macchine molto più complesse, ma basate sul medesimo principio, i cartografi ripassano con un pantografo le anfrattuosità del terreno sulla fotografia. Una matita riproduce queste curve di livello sul foglio di carta nel quale è disegnata la porzione di terreno presa in esame. È intuitivo comprendere come un tale sistema semplifichi notevolmente il lavoro del martografo, ottenendo risultati molto più precisi ed esatti.

Per noi profani, che non ci curiamo di spionaggio « o controllo aereo », ma ammiriamo le belle, utili, precise carte topografiche e geografiche, la fotografia aerea rappresenta soprattutto un nuovo e suggestivo angolo di visuale per osservare la natura e una fonte inesauribile di sorprese per le forme strane che dall'alto mostrano le città, i campi, i fiumi e le foreste . . .

il pasto sintetico

Ci giunge da oltre oceano una novità in fondo già scontata: il Metrecal, vale a dire le calorie in scatola, l'alimentazione ridotta ai minimi termini. Come accoglieranno gl'italiani questo 'alimento del progresso'?

Dilaga in America il pasto sintetico e prima o poi arriverà anche da noi. Ve l'aspettavate? Noi sì, ad essere sinceri. Da molto tempo questo male covava sotto sotto, ma ecco che ora è esploso e ci ha investiti fulmineamente.

Questo ultimo flagello — ultimo per il momento — si chiama Metrecal.

Cosa significa ciò? Significa che ci incamminiamo sulla strada delle calorie in scatola! La cosa buffa è che questo prodotto era in origine una pappa per bambini! Lo «inventore» ha opportunamente riformato il nome e adesso ci sforna il Metrecal.

Nelle industrie alimentari e farmaceutiche americane si lavora a pieno ritmo per produrre il Metrecal. Fino a quando durerà questa moda?

Inutile dice che, per mezzo di una indovinata campagna pubblicitaria, questa ex-pappa per bambini sta riscuotendo un enorme successo.

Potenza della pubblicità

Gli americani son fatti così: pur essendo uno dei popoli più avanzati nel progresso, godono giustamente della fama di ingenui. Si entusiasmano facilmente e spesso accettano e adottano scoperte senza prima rendersi conto degli inevitabili vantaggi e svantaggi che ognuna di esse comporta.

Così è stato sufficiente che un volantino pubblicitario elencasse i nomi difficili e non a tutti comprensibili dei componenti il nuovo alimento, perchè tutti o quasi tutti, si recassero nella più vicina farmacia ad acquistare una lattina di Metrecal.

Si sentono rassicurati davanti a un prodotto che contiene latte in polvere scremato, latte in polvere, saccarosio, olio di mais, di cocco, farina di soia, vanillina, ciclamato di calcio, estratto di chodrus, palmitato di vitamina A, calciferolo, ascorbato di sodio, cloridrato di triazina, riboflavina, niacinammide, cloridrato di piridoxina, pantotenato di calcio, vitamina B12, acetato di D-alfa, tociferolo, solfato di ferro, ioduro di potassio, solfato di manganese e carbonato di rame.

Un sapore sgradevole

E non importa poi se da questo amalgama di sostanze sortisce un sapore sgradevole di latte medicinale: l'essenziale, per loro, è di essere convinti di perdere meno tempo e dimagrire, pur concedendo all'organismo il quotidiano fabbisogno di calorie. Così, nell'intervallo fra l'orario d'ufficio, uomini e donne non si recano più nel solito bar all'angolo a consumare l'abituale panino imbottito e la consueta tazza di caffè. Sorseggiano voluttuosamente una lattina di Metrecal, acquistata la mattina, e ritornano « rinvigoriti » al lavoro.

Non sappiamo però fino a quando gli americani resisteranno. In fondo, anche se sono estremamente frugali nei loro pasti e più di qualsiasi altro popolo tengono a mantenersi snelli, certamente le papille gustative molto presto reclameranno i loro diritti.

Ma, a parte questo, l'organismo umano necessita di una completezza di alimenti. Abbiamo bisogno di amidi, proteine, grassi, zuccheri, carboidrati, e non è possibile sostituire per lungo tempo queste sostanze con un alimento che, giustamente o no, si vanta di possedere tutte le calorie necessarie al corpo.

Quando un uomo lavora ha bisogno di nutrirsi in base alla durata e all'intensità della professione che esercita.

Forse per una segretaria la dieta al Metrecal potrà andar bene, per un certo periodo di tempo, ma siamo certi che un muratore, uno scaricatore non sarebbero in grado di sostenersi con una piccola quantità di quel liquido biancastro. Ma, anche qualora se ne consumassero quattro o cinque lattine al giorno, pensiamo che ad un certo momento si sentirebbe quel noto languore allo stomaco e per di più il desiderio di un'abbondante bistecca ai ferri (dietetica anch'essa, ma almeno saporita!).

Perderemo il gusto della buona cucina?

Il progresso non deve farci perdere il gusto delle buone pietanze casalinghe e noi non dobbiamo permettere nemmeno agli americani di ridimensionare i nostri pasti quotidiani. Fortunatamente siamo sempre un popolo fortemente attaccato alla cucina e pensiamo che il fornello a gas serva ancora per cuocere deliziosi manicaretti e non per riscaldare una scatola troppo fredda di Metrical.

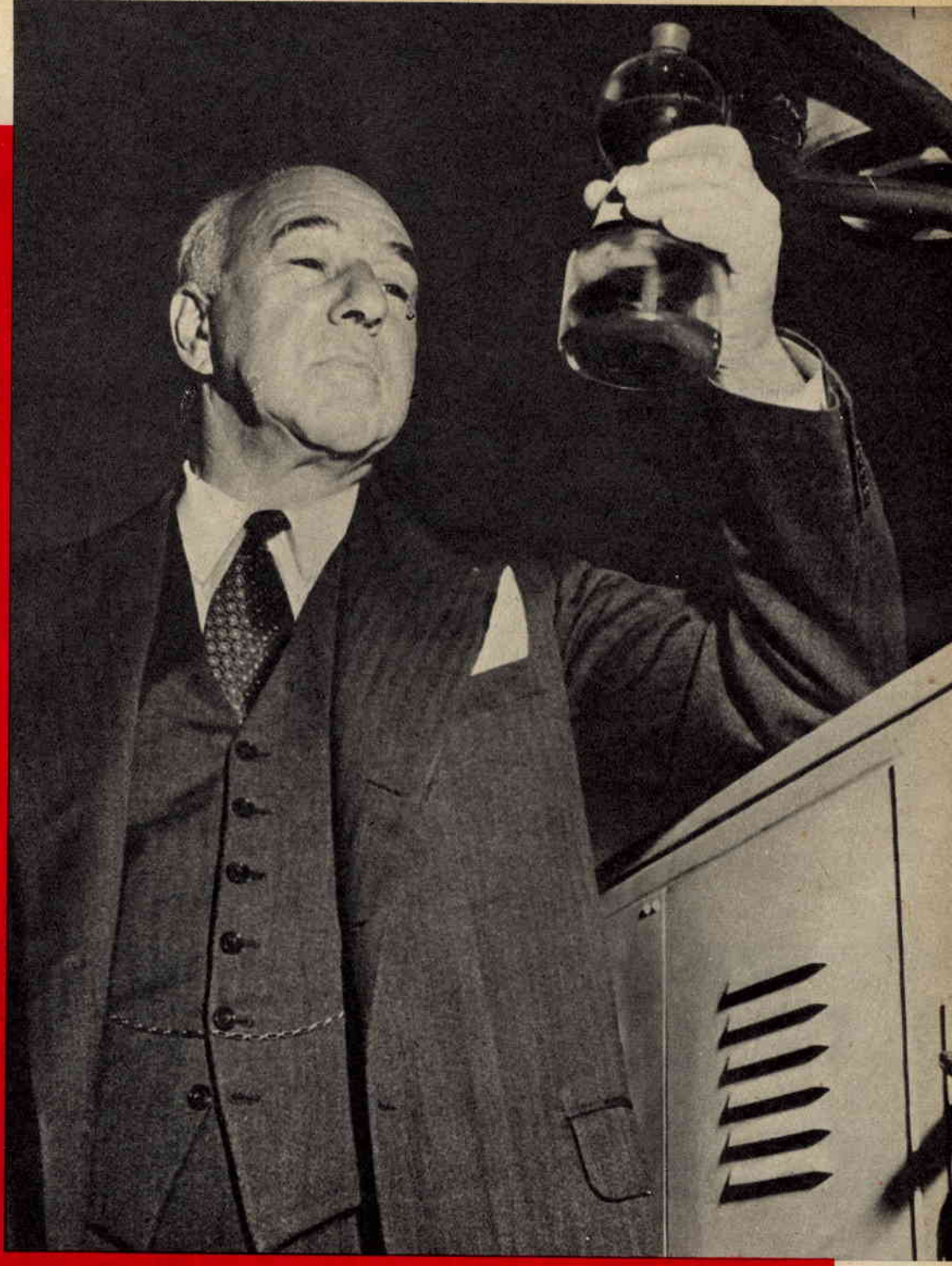
Se così non fosse i celebri ristoranti italiani, le caratteristiche trattorie dovrebbero chiudere il battente e rassegnarsi al fallimento.

Ma, almeno per il presente, questo non accadrà.

Nonostante tutto noi non crediamo nel Metrical e nelle sue tanto decantate qualità. Lo accettiamo così, con distacco e con un sorriso un pochino scettico, senza lasciarci tentare dal colore biancastro e dal sapore zuccherino.

In fondo non è che una ex-pappa per bambini e anche gli americani finiranno col rendersene conto molto presto.

ecco il pasto sintetico

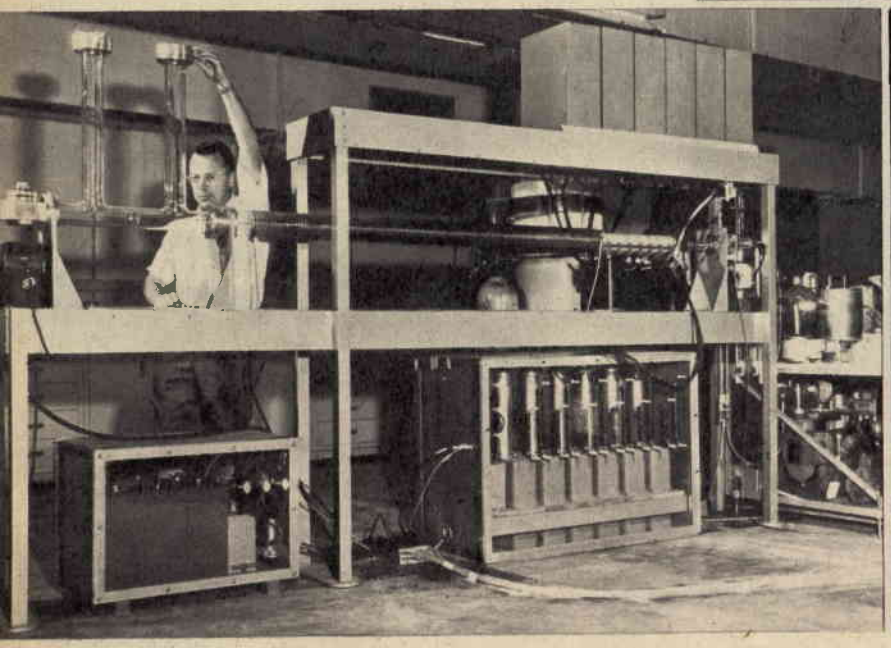


Decisamente fiero di sè questo chimico mostra un ritrovato molto affine al Metrecal, che pur presentando le stesse qualità energetiche, ha nei confronti del Metrecal, il vantaggio di non possedere uno sgradevole sapore di latte medicinale. Decantato come una importante scoperta, in verità il Metrecal è soprattutto un grosso affare, abilmente montato pubblicitariamente. Volete sapere una cosa buffa su questo prodotto che fa impazzire di gioia le donne che vogliono mantenere la linea? Ebbene, in origine il tanto rinomato Metrecal era stato ideato come una nutriente pappa per bambini.

PUÒ DARSI CHE VI

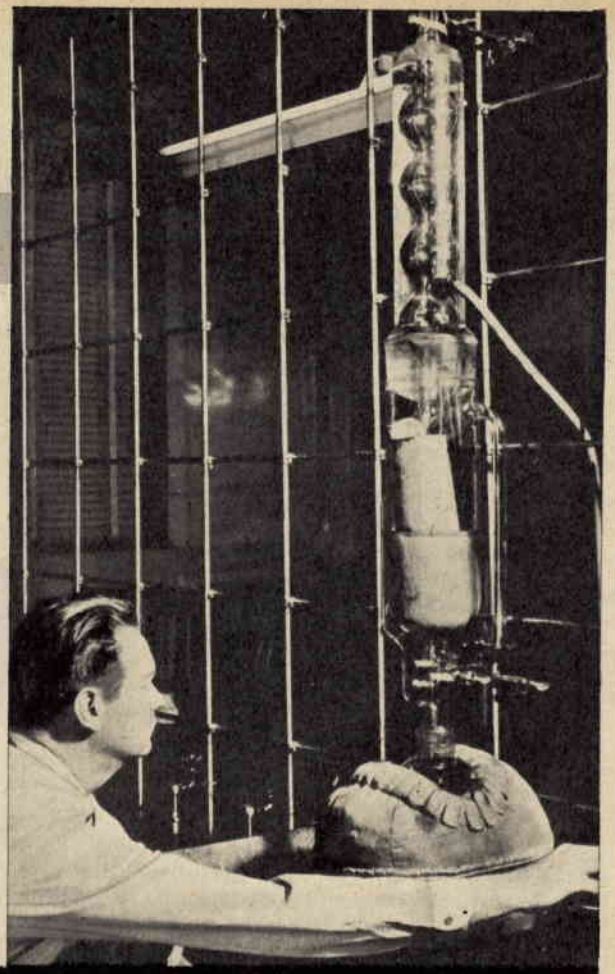
Due inventori francesi hanno costruito una lampada solare portatile che, prodotta in serie, si risolverà in una vera rivoluzione in campo elettrico. I due inventori sono scienziati di fama: il professor Risler e l'ingegnere Hardy, a cui è dovuta la creazione dei tubi fluorescenti. I due avevano constatato che più la frequenza della corrente elettrica aumenta, più cresce la luminosità di un tubo fluorescente: quest'ultimo, perciò, era l'elemento perfetto per una fonte di energia di debole voltaggio come lo è l'energia solare captata alla superficie terrestre. Sessanta centimetri quadrati di cellule fotoelettriche supersensibili bastano a captare i raggi solari e a immagazzinarli in una batteria che rimane carica per sei ore: il che significa, in pratica, l'abolizione delle pile portatili. Per il momento non si è ancora riusciti a dare alla lampada dimensioni tascabili, ma una batteria caricata dal sole può già essere utilizzata su automobili o aerei, le cui batterie normali si siano guastate.

★



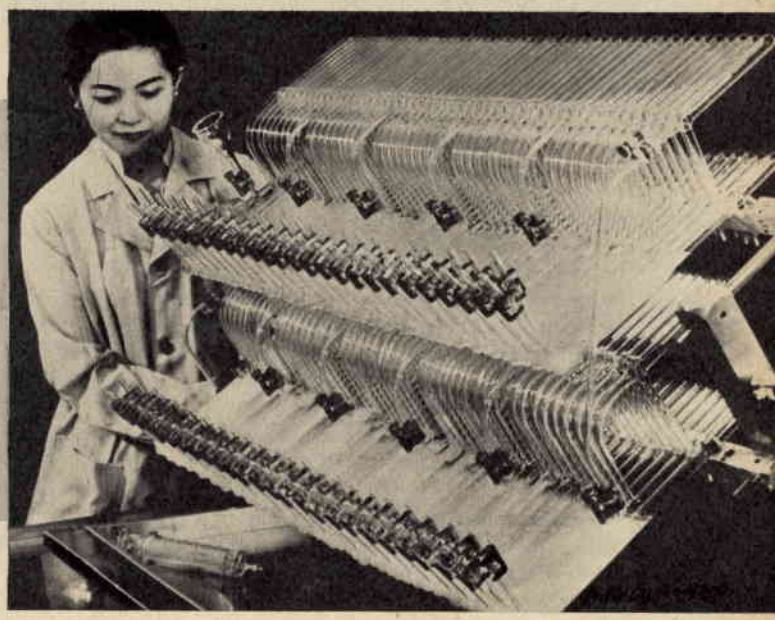
Vi presentiamo una delle più complesse ed importanti realizzazioni della tecnica nucleare: il « cannone a plasma », costruito dal Laboratorio di Los Alamos per le ricerche sul controllo della reazione di fusione. Esso serve a produrre gas ionizzato (o plasma), mediante l'accelerazione con una bobina di deuterio lungo un tubo fino alla velocità di 100.000 metri al secondo.

INTERESSI



A sinistra: **Un addetto al Laboratorio delle Ricerche dell'Università di Berlino controlla i progressi di alcuni cristalli che si formano mediante la refrigerazione di una soluzione. In questo processo gli scienziati debbono disporre di apparecchiature che mantengono costantemente sotto controllo la temperatura della soluzione.** - A destra: **Quest'apparecchio, in funzione al Laboratorio dell'Ufficio minerario per i combustibili liquidi presso l'Università del Wyoming serve ad estrarre materiale simile alla benzina dall'olio di schisto. I risultati di tali ricerche che spesso conducono a nuovi processi tecnici o alla realizzazione di nuovi prodotti sono seguiti con estremo interesse in tutto il mondo scientifico.**

NOVITÀ NEL MONDO



Uso degli isotopi nella biochimica e nella fisiologia: una soluzione proteica contenente carbone - 14 radioattivo viene introdotta nell'imbuto collocato vicino a questa sperimentatrice giapponese. Durante il percorso della soluzione attraverso il groviglio di tubi di vetro fino al lato opposto dell'imbuto, le proteine sono scomposte nei loro diversi componenti i quali saranno poi utilizzati per le ricerche del laboratorio.

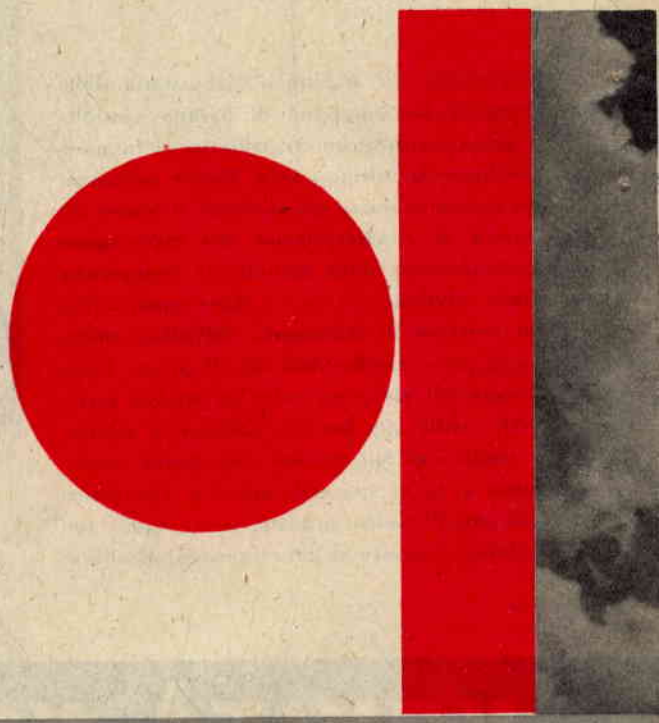
Calcoli, che devono essere presi in considerazione con grande approssimazione, portano a pensare che la temperatura al centro del sole si aggiri tra i 40 e i 50 milioni di gradi. È certo che noi non abbiamo ancora nessuna idea, sia pure molto vaga, di ciò che può essere lo stato fisico della materia a così alte temperature.

La temperatura sulla superficie delle stelle più calde si avvicina ai 40.000° centigradi e discende ai 2.000° per le più fredde passando attraverso la serie delle stelle del tipo solare, aventi temperature che si aggirano attorno ai 5-6.000°.

La maggior parte delle reazioni chimiche, che normalmente vengono impiegate nell'industria, si producono attualmente a un massimo che va dai 500 ai 1000° (ad esempio: la fabbricazione dell'acido solforico, dell'ammoniaca, della gomma sintetica, dell'acido cloridrico, il cracking catalitico per la produzione di carburanti per l'aviazione, ecc.).

Una seconda categoria di procedimenti, che vengono chiamati comunemente « procedimenti che hanno luogo a temperature elevate », ma che sappiamo già governare, coprono l'intervallo tra i 1000° e i 3000° (fabbricazione dell'acido fosforico a partire dai fosfati, produzione di acciaio, del titanio, di alcuni metalli rari, fissazione dell'azoto per la fabbricazione dell'acido nitrico); gli stessi reattori nucleari

Fabbricazione dell'acido nitrico per ossidazione diretta dell'azoto. Si lavora a temperature di 2000°.



QUALI SONO LE PIU' ALTE

che funzioneranno per uso pacifico (e in particolare quelli che forniranno l'energia termica) non lavoreranno certamente al disopra dei 3-400°.

Infine, i procedimenti di combustione che presentano un interesse sempre maggiore sia per i problemi di espansione per gli aerei a reazione che per i missili, sviluppano delle temperature che vanno dai 3000° ai 5000° circa, senza parlare delle bombe atomiche o a idrogeno che provocano delle temperature di diversi milioni di gradi, temperature che d'altra parte noi non siamo in grado di valutare con i mezzi attualmente a nostra disposizione e con una precisione tale che si possa parlare di una reale misura di temperatura.

Per le temperature che vanno fino a 1500-3000°, si è abitualmente ricorsi ai procedimenti classici i quali si dividono in due grandi categorie:

— riscaldamento per combustione;

— riscaldamento a mezzo resistenze elettriche o arco elettrico.

Per le temperature superiori ai 3000° C, è necessario, per la combustione, ricorrere all'ossigeno puro:

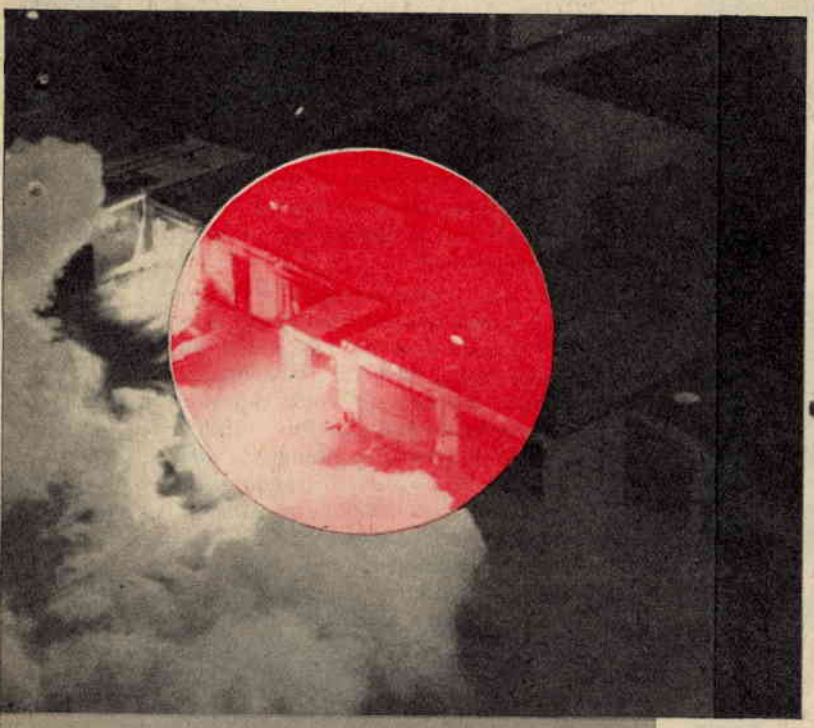
— si brucia della benzina in ambiente di ossigeno;

— combustione di idrogeno e di ossigeno (attorno ai 3000°);

— combustione d'idrogeno e di fluoro (4500°);

— combustione del cianogeno e dell'ossigeno (5000°).

Nonostante tutto ciò, gli specialisti della combustione, che hanno il potere di ottenere delle temperature che arrivano fino ai 5000°, marcano il passo nell'attesa che gli specialisti di materiali refrattari mettano a loro disposizione dei prodotti resistenti a tempera-



Fino a pochi anni fa i 3000 gradi realizzati nelle industrie erano considerati temperature elevatissime. Nulla, oggigiorno, se messi a confronto con le temperature sviluppate dalle bombe H.

TEMPERATURE?

ture tanto elevate. Si può quindi dire che lo sviluppo dell'utilizzazione delle elevate temperature dipende essenzialmente dallo sviluppo degli studi su materiali estremamente refrattari, che possono sopportare le temperature stesse.

Ciò condiziona attualmente il progresso industriale e militare in campi importantissimi, quali quello dell'energia atomica, quello dei razzi e di un certo numero di procedimenti chimici.

Per fabbricare ad esempio, l'acido nitrico per mezzo della fissazione diretta dell'azoto contenuto nell'atmosfera, e per ossidare direttamente questo azoto, si deve poter lavorare a temperatura dell'ordine di 2000°. Un procedimento è stato sviluppato negli ultimi tempi dagli Stati Uniti che utilizza una camera di reazione capace di resistere a queste temperature (essa è rivestita interiormente di mattoni a base di magnesio). Questa camera di reazione deve inoltre sopportare un brusco raffreddamento allorchè si trova a 2.100°, onde la reazione non « s'imballi ». I mattoni in questione sopportano dunque queste variazioni notevoli di temperatura.

La fabbricazione dell'azoto, partendo dall'aria calda, come pure la fabbricazione del cianuro, partendo dal carbonio e dall'azoto, esige delle temperature superiori ai 2.000°.

È interessante notare che, per la trasmissione del calore, a temperature elevate, si tende ad utilizzare un nuovo procedimento, nel quale l'agente di trasmissione del calore è costituito da piccole biglie in ceramica a base di magnesio (aventi un diametro di 5-8 mm); ciò evita l'obbligo di progettazione di installazioni resistenti a pressioni molto elevate. Queste biglie di ceramica sono state utilizzate in diversi tipi di reazioni chimiche ed industriali, tra le quali possono essere segnalati:

— il cracking del butano, per ottenere l'etilene;

— il cracking dell'etano, per la stessa produzione;

— la produzione dell'acetilene a pressioni relativamente basse;

— riscaldamento dell'aria e di alcuni gas inerti a temperature molto elevate, ecc.

Ricordiamo d'altra parte che la fabbricazione dell'acetilene che avvenga con dei nuovi procedimenti (tale ad esempio il procedimento di Wulff) necessita di sostanze refrattarie che sopportino senza danni temperature attorno ai 1500-2000°, e il raffreddamento brusco (detto quenching), che frena violentemente le reazioni che hanno luogo a questa temperatura. Ciò è necessario per ottenere in modo facile i prodotti che si desiderano e non prodotti di disgregazione.

Si utilizza correntemente, per il rivestimento interno di questi reattori, uno strato di mattoni a base di ossido di zirconio, che resistono facilmente fino a 2600° C, e che hanno un potere isolante termico tre volte superiore a quello già eccellente dell'allumina. I più moderni mattoni refrattari contengono fino al 94,5 % d'ossido di zirconio, essendo il resto costituito da ossido di calcio e di silicio. (Ci sembra interessante segnalare che 3 tonnellate di ossido di zirconio sono state fuse dal forno solare di Mont-Louis). Questi mattoni, che hanno un coefficiente di dilatazione praticamente insignificante, resistono dunque perfettamente alle più brusche variazioni di temperatura.

Ciononostante, nè lo zirconio nè alcun altro prodotto refrattario attualmente conosciuto, può resistere al titanio fuso, in modo da permettere la preparazione di detto metallo (che fonde a 1800°). In effetti, il titanio si comporta a queste temperature come agente riducente estremamente potente, il che esclude così, per i crogiuoli nei quali deve essere raccolto o manipolato, l'impiego degli ossidi utilizzati per la fabbricazione dei refrattari.

È stata suggerita l'utilizzazione di solfuri di cerio o di alcuni carburi o nitruri, per la metallurgia del titanio; tutt'ora la preparazione dei lingotti di titanio si fa in stampi di rame a raffreddamento forzato con acqua. In realtà, se si potesse trovare un refrettario resistente al titanio liquido, la produzione industriale di questo metallo potrebbe fare un balzo in avanti.

Gli ingegneri che si occupano dello sviluppo del settore missilistico, si trovano di fronte a dei problemi ben più complicati, poichè si tratta di trovare dei materiali che resistano allo stesso tempo:

— a temperature elevatissime;

A sinistra: Temperature dell'ordine dei 3000-3500 gradi vengono normalmente realizzate nelle industrie chimiche e metallurgiche. - A destra: Esplosione a scopo sperimentale di una bomba atomica nel Sahara. La temperatura sviluppata si calcola a parecchi milioni di gradi.

— a variazioni di temperature molto brusche (chock termico);

— al contatto di prodotti chimici senza entrare in combinazione all'elevarsi della temperatura.

Si entra così in un campo di ricerche che la maggior parte dei fabbricanti considera come disperato; solo qualche risultato saltuariamente promettente permette d'avere ancora speranza nel successo.

Si è potuto per esempio, progettare degli iniettori in grafite per razzi, che lavorano a temperature superiori ai 3000°. Si constaterà, non senza stupore, che la grafite, normalmente suscettibile all'ossidazione, ma avente un punto di fusione estremamente elevato, abbia potuto essere utilizzata a questo scopo. (Si è dovuto, per far ciò, trattare la grafite con silicio o con alluminio portati al punto di ebollizione, di circa 2000°, con silicio e alluminio allo stato liquido: si ottenne così una reazione in fase gassosa, la quale dà un carburo che impregna la grafite porosa e la ricopre di uno strato protettore che evita l'ossidazione).

Un altro esempio molto interessante di un nuovo refrattario, racchiudente in sè un insieme di notevoli proprietà, è il nitruro di boro. Questo prodotto (preparato sotto forma di polvere, le particelle della quale hanno le dimensioni nell'ordine dei micron), non si dissocia che a 3000°; oltre a mostrare strane proprietà lubrificanti, come la grafite, e a presentare il vantaggio di non essere conduttore di elettricità è un eccellente isolante termico ed elettrico, che viene usato nei forni a induzione.

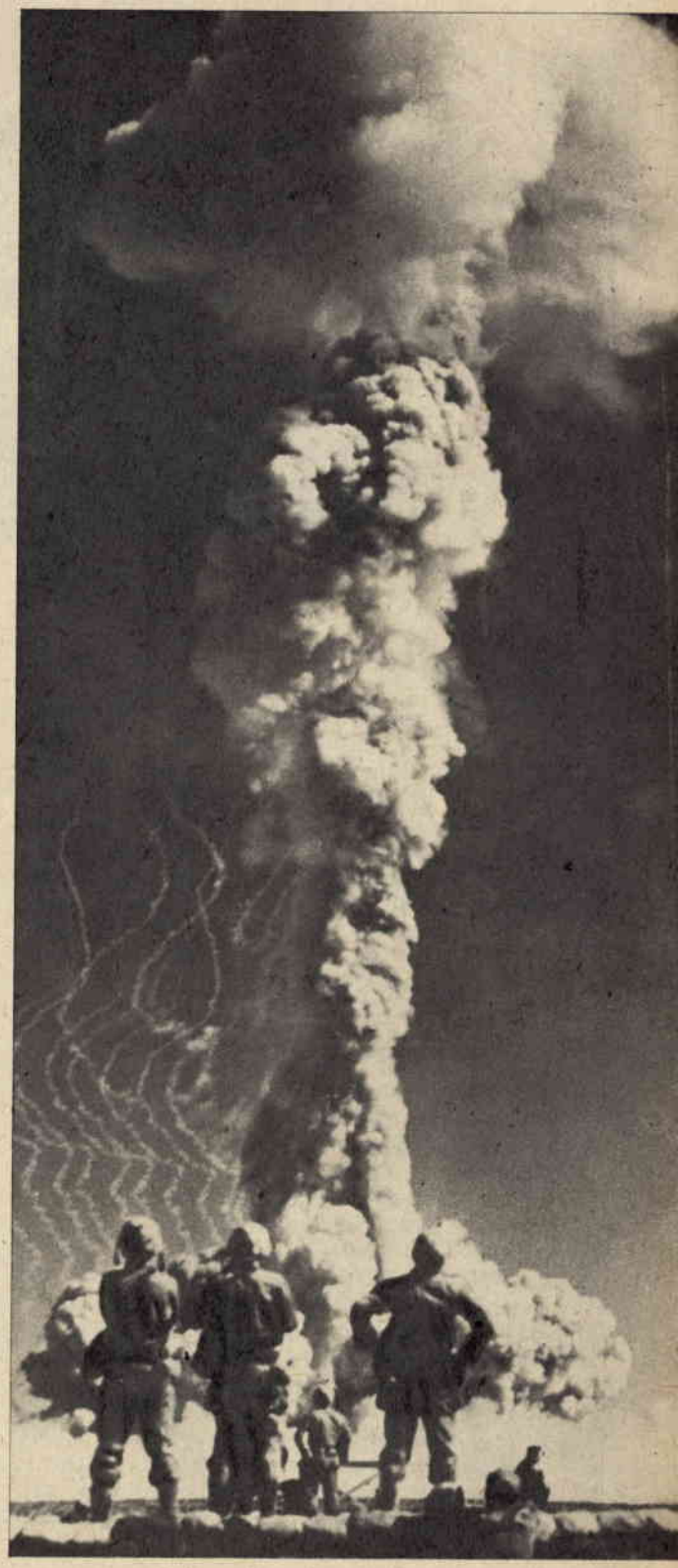
Vi segnaleremo, infine, un altro « super-refrattario », studiato recentissimamente e che contiene:

— 75 % di carburo di silicio

— 25 % di silicuro di molibdeno

con tracce di di-boruro di titanio e che deve essere utilizzato per la fabbricazione di iniettori per razzi.

Lo sviluppo dei razzi e delle turbine per aerei a reazione ha provocato la creazione di un nuovo tipo di metallurgia che si occupa di sostanze ibride, come per esempio i prodotti intermedi tra metalli e prodotti ceramici



(cermet). Si ottengono dei « cermet » tipici, per esempio, con l'unione di allumina, conosciuta per essere molto friabile ma molto resistente all'ossidazione, con il cromo. Sarebbe troppo lungo parlare di questi prodotti nel corso del nostro articolo e ci si dovrà accontentare di segnalare che le ricerche riguardanti i « cermet », sebbene siano attualmente ancora allo stato empirico, cominciano a comprendere degli studi sistematici, destinati a definire a priori la possibilità di legami stabili tra metalli e ceramica, per fornire un prodotto di uso corrente.

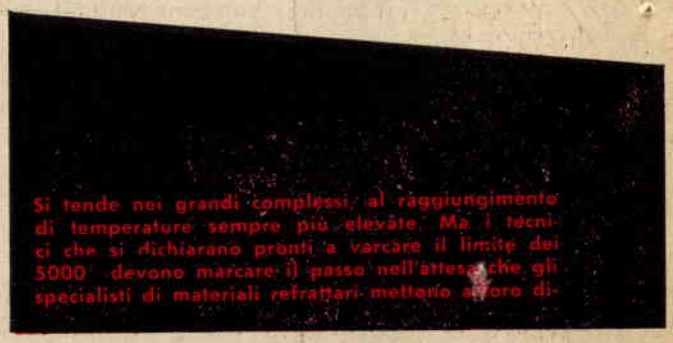
Energia solare ed alte temperature

Prima di considerare il contributo della fisica atomica al dominio delle alte temperature, dobbiamo segnalare l'importanza di una nuova tecnica: quella dei forni solari. Ciò permette di ottenere temperature che vanno dai 2500° ai 3000°. Nel laboratorio di Mont-Louis (Pirenei Orientali) è stato realizzato un forno solare della potenza di 75 KW, costituito essenzialmente da un orientatore di 125 m² e da uno specchio parabolico di 90 m². Grazie a questo specchio parabolico, si proietta l'immagine del sole in un forno che serve a trattare o a fondere delle masse di prodotti refrattari. Si è potuto così fondere fino a mezza tonnellata di ferro al giorno e, utilizzando dei forni centrifughi, ottenere della silice vetrosa, arrostire l'allumina, il magnesio ed altri elementi.

In questi forni centrifughi si sono posti dei crogiuoli aventi una capacità utile di 12 litri e si è potuto far subire a una massa di ferro in fusione importanti trattamenti chimici, come la carburazione, quindi la decarburazione totale per azione dell'aria nella parte centrale della massa fusa e l'eliminazione dell'ossido per mezzo dell'alluminio o d'un fondente convenientemente scelto.

Queste tecniche sono certamente destinate ad uno sviluppo considerevole, in modo particolare nei paesi in cui l'energia solare rappresenta una fonte costante e non trascurabile.

L'università di Algeri ha, a sua volta, appena terminato di montare un forno solare di 50 m² ed una potenza di 50 KW, che permetterà di avvicinarsi a temperature dell'ordine dei 3000°; questo forno servirà soprattutto allo studio della sintesi termica degli ossidi d'azoto, dei quali l'agricoltura algerina, ha sempre bisogno.



Si tende nei grandi complessi al raggiungimento di temperature sempre più elevate. Ma i tecnici che si dichiarano pronti a varcare il limite dei 5000° devono marcare il passo nell'attesa che gli specialisti di materiali refrattari mettano al loro di-

Verso il milione di gradi

Come abbiamo detto precedentemente la disintegrazione dei nuclei atomici produce delle temperature estremamente elevate. Si ottengono così delle temperature di diversi milioni di gradi.

La bomba a idrogeno permette di ottenere delle temperature ancor più elevate, dell'ordine di diverse decine di milioni di gradi. Ma per questo c'è la necessità di temperature prodotte da una bomba a fissione, servendo questa da innesco per la bomba a idrogeno.

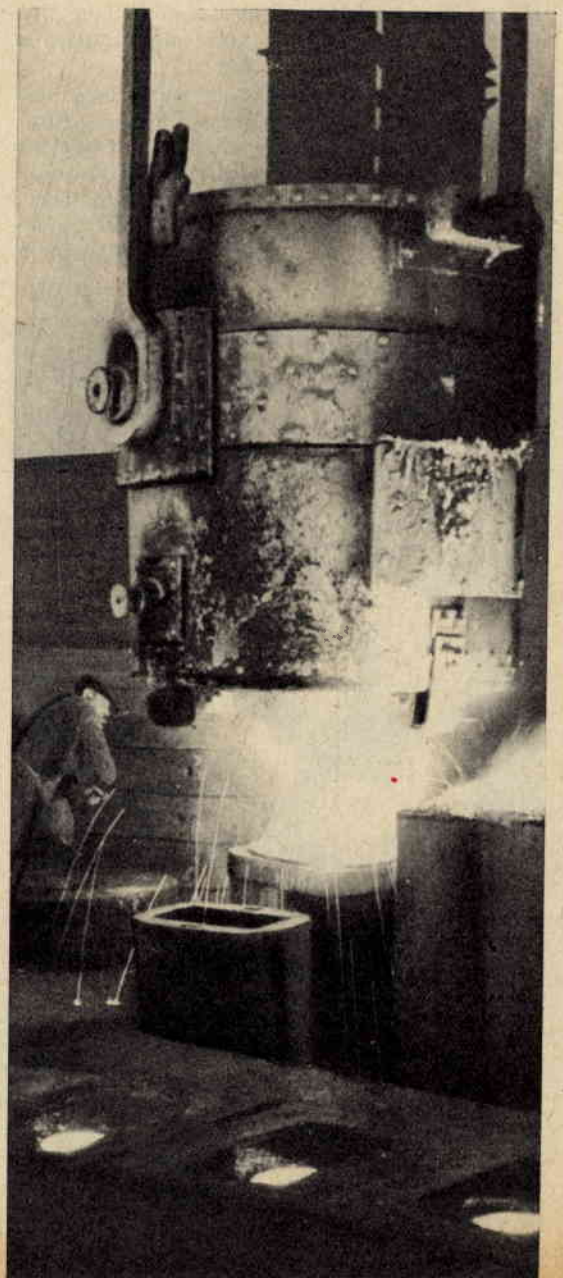
Se la fisica atomica si pone di fronte a temperature tra le più elevate che l'uomo sappia produrre, non si deve con ciò concludere che nel campo pratico delle centrali nucleari, le temperature messe in opera siano dello stesso ordine. In effetti, le temperature interne delle pile sono del tutto modeste ed, ad ogni modo, molto inferiori a quelle già normalmente usate dall'industria chimica. Ciò si spiega considerando le innovazioni e le scoperte riguardanti i materiali utilizzabili per il funzionamento delle pile stesse.

Guardando nel futuro, è possibile pensare all'utilizzazione dell'energia atomica per risolvere dei problemi che fanno perno sull'intervento delle temperature elevate, partendo da un punto di vista completamente diverso; è probabile d'altra parte che questo punto di vista rappresenti la più nobile utilizzazione dell'energia atomica.

Invece di accontentarsi di utilizzare l'energia calorica emessa al momento della fissione nucleare nei reattori, si può prevedere di utilizzare questi reattori direttamente come sede di reazioni chimiche che devono avvenire ad una determinata temperatura, ma più ancora in presenza del flusso intenso di radiazioni che favorisce queste reazioni. Si approfitterà così nello stesso tempo dell'energia calorica e della presenza di radiazioni intense (queste ultime attualmente considerate nocive).

Un progetto messo in esecuzione per conto della C.E.A. dagli Stati Uniti, si occupa dell'ottenimento del gas di sintesi a partire dal carbone e dal vapore d'acqua all'interno di un reattore nucleare; l'interesse di un tale procedimento, per l'industria chimica, verte sulla possibilità di ottenere gas di sintesi, e conseguentemente di carburante sintetico, ad un costo inferiore a quello necessario coi metodi attuali, che esigono un dispendio considerevole di energia.

Oggi come oggi, per far sì che questo progetto possa essere messo in esecuzione, sarebbe necessario poter costruire un reattore nucleare, che potesse funzionare ad una temperatura dell'ordine di 1200-1500°.

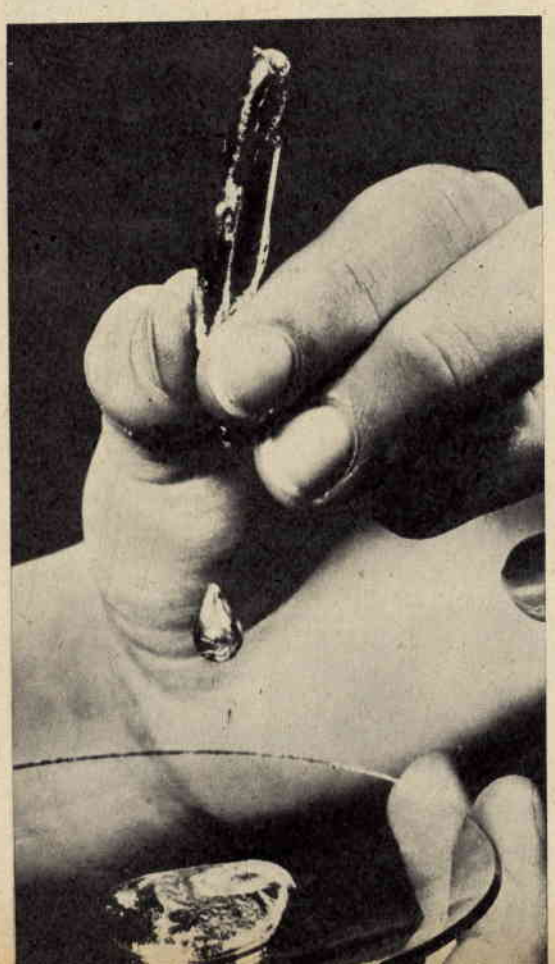


sposizione prodotti capaci di sopportare tali temperature. - Nella foto a sinistra: Alcuni convertitori Bessemer in azione. - A destra: Una colata di lingotti di stagno. Portato a oltre 3000 il metallo incandescente ribolle.

IL METALLO DEL MIRACOLO

Le ultime scoperte della scienza atomica e della tecnica metallurgica hanno fatto balzare al centro dell'interesse internazionale un metallo, fin qui guardato con degnazione, ed oggi ammirato quale « sostanza miracolosa ». È lo zirconio, il derivato metallico dello zircone prodotto in Australia, Brasile, Africa occidentale francese, India e Stati Uniti. La ganga si trova generalmente nelle sabbie nerastre delle coste oceaniche, nel letto dei fiumi, e spesse volte in combinazione con altri preziosi minerali della serie dei « miracles metals » quale l'hafnio.

Tutti conoscono gli zirconi nella loro abituale veste di pseudo-diamanti, gemme dure: ad una sorgente di luce artificiale, emettono raggi di splendidi colori. Lo zirconio ha molti usi industriali conosciuti, nel campo delle ceramiche, dei materiali refrattari e delle fonderie. Era apprezzato: ma ora la sua importanza è aumentata in misura straordinaria, perchè lo zirconio serve, diciamo così, per la produzione di reattori atomici, navi azionate dall'energia nucleare ed apparecchi a reazione. Lo zirconio, un tempo considerato elemento raro, è di fatto più abbondante nella crosta terrestre che non il nichelio, il rame, il piombo, lo zinco e altri metalli comuni. Se ne trovano vasti depositi nelle regioni brasiliane di Bahia, Espirito Santo e Rio de Janeiro.



Si è trovato zirconio anche nelle sabbie del Congo Belga, sulla costa mediterranea dell'Egitto, su quelle del Senegal nell'Africa occidentale francese, a Vigo sulla costa nord-occidentale spagnola, e in varie località del Madagascar, della Tailandia, del Sud-Africa. L'Unione Sovietica dispone di importanti depositi di zirconio nella penisola di Kola e nel distretto di Ilmen, negli Urali. Negli Stati Uniti l'unico giacimento sfruttato commercialmente è quello della Florida. Ma se ne trova anche in una dozzina di altri Stati e territori.

Quali le possibilità che si aprono alla tecnica con l'uso dello zirconio? Gli esperti concordano nell'affermare che gli impieghi conosciuti e quelli potenziali dal metallo nella produzione di reattori nucleari, apparecchiature chimiche, produzione a leghe metalliche e di equipaggiamento chirurgico sono moltissimi e tali da giustificare ottimismo ed entusiasmo.

Lo zirconio promette di essere uno dei metalli più « versatili ».

Questo suo carattere proteiforme gli viene dalle proprietà fisiche, chimiche e molecolari, in combinazione che non ha raffronto in alcun altro metallo. La chimica, la medicina e soprattutto la tecnica nucleare debbono attendersi grandi cose dallo zirconio.

Duttile e prezioso, è un metallo giovane in termini di disponibilità. Nel 1947 il più grande produttore del mondo era il « Bureau of mines » (ufficio delle miniere) che ad Albany (Oregan) ricavò in quell'anno, il primato di produzione, una media di sessanta libbre di metallo alla settimana. Ora la produzione è di 270 mila libbre annue. Ogni paese impiegato nella produzione e nella lavorazione circonda di un velo di riserbo gli usi nucleari dello zirconio duttile. Ma è in crescendo lo scambio di informazioni sulle applicazioni pacifiche del « metallo del miracolo » e già si delineano gli incalcolabili servigi che esso potrà rendere al pacifico progresso dell'umanità.

PASSEGGERI A 2 MACH

« Stasera prendo l'aereo XY da Mach 2 e in centocinquanta minuti sono a New York ».

Questa frase potrà forse essere pronunciata fra un decennio o poco più da un qualsiasi italiano che abbia fretta di andare in America. A Ciampino o alla Malpensa egli salirà su di un velivolo dalla forma dinamica e arditissima, che probabilmente si alzerà in linea verticale e volerà a 2000 km. orari. Come già abbiamo detto, è molto probabile che tutto ciò si realizzi da qui a dieci anni, quando cioè ne saranno trascorsi circa ventitrè dal primo passaggio attraverso il muro del suono.

La cosa in fondo può dirsi scontata, dato che esistono già una dozzina di aerei militari che raggiungono il mach 2, vale a dire toccano e superano i 2000 km. all'ora.

D'altronde è più che logico pensare ad una vicina realizzazione di un supersonico per passeggeri, quando si è ormai sicuri di far scalo, fra pochi anni, sulla luna.

Non si deve credere tuttavia che mettere in pratica i progetti di aerei Mach 2 e Mach 3, cui Inglesi e Americani si stanno già dedicando, sia una cosa tanto semplice. Esistono difficoltà di vario genere che non si riuscirà a superare molto facilmente.

Per quanto sia ormai accertato che il passaggio attraverso il muro del suono non presenta più alcun pericolo, tuttavia non possia-

Fra dieci anni, è molto probabile che apparecchi capaci di volare a velocità di 2 e 3 Mach saranno adibiti al normale servizio di linea. In proposito sono allo studio vari progetti. Nelle due foto a sinistra e a destra, due tra i più veloci aerei attuali, rispettivamente il Douglas 558 e il North American X15.

mo ancora dire che l'aeronautica mondiale sia in possesso di mezzi sicuri per far volare, a velocità supersonica, un aereo che compia un prolungato servizio di linea.

Per i caccia da Mach 2 non esistono i problemi che i progettisti si propongono per la realizzazione di un supersonico per passeggeri.

L'attuale dozzina di aerei militari sono monoposti, quindi di dimensioni notevolmente ridotte rispetto a quelli di linea, e non hanno nessun orario gravoso cui sottostare. Ma un velivolo supersonico per passeggeri deve affrontare l'elemento-calore e oggi come oggi i tecnici possono vantare in proposito solo esperienze di laboratorio.

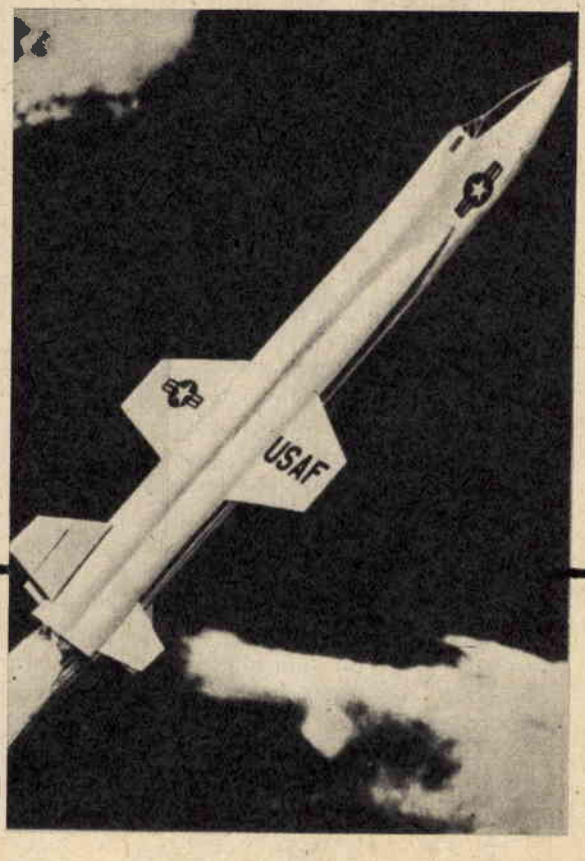
Poichè l'effetto del calore è direttamente proporzionale alla velocità e si accumula nel tempo, potranno le intelaiature degli aerei di linea resistervi per tante ore? Non abbiamo ancora dimenticato le innumerevoli vittime causate dai Comet, i velivoli con cui ebbe inizio l'era dell'aviazione civile a reazione. Di questi aerei, tecnicamente perfetti, non si conosceva la resistenza metallica alle compressioni e decompressioni operanti sulla fusoliera e molti di essi sono esplosi così nel cielo.

Di essenziale importanza e non facile soluzione è anche il problema della pressurizzazione, di cui si deve essere assolutamente certi quando si vola ad una altezza di ventimila metri. Ma se questo problema è stato facilmente risolto per i piccoli ambienti dei velivoli militari, per quelli molto più vasti degli aerei di linea la soluzione non è stata ancora trovata.

È certo che i progettisti dei caccia da Mach 2 non possono prevedere gli sbandamenti che il mutare di direzione provocherebbe in aerei di linee, aventi una velocità superiore ai 2000 chilometri orari.

Inoltre è da tenere in massima considerazione la forma delle prese d'aria. Sappiamo infatti che più la velocità aumenta, più l'effetto di compressione dell'aria è dovuto alla velocità stessa, anzichè al compressore mosso dalla turbina. Questo fatto comporta tutta una serie di problemi che i progettisti non possono ignorare.

Ma quale supersonico può essere costruito in modo tale da eliminare tutti questi « handicap » tecnici e dare una completa sicurezza a chi si appresta a salirvi?



Inizialmente pareva impossibile e irrealizzabile il solo pensiero di dare vita ad un velivolo munito di tali e tanti requisiti, ma ecco che oggi sta nascendo, in una rinomata officina della Gran Bretagna, il « Bristol T. 188 ». Per la costruzione di questo aeroplano sembra sia stato risolto il problema degli effetti del calore. È tutto di acciaio inossidabile e affinchè le ali e la fusioliera possano resistere a temperature sui 280 gradi, la parte anteriore del motore è costituita da un metallo di recente impiego nell'industria, il titanio, provvisto di notevole resistenza anche ad un calore elevato.

Il collaudo del « Bristol T. 188 » avverrà fra non molto e i progettisti hanno buone ragioni di sperare in una piena riuscita. Certamente tutte le precauzioni sono state prese. Questo aereo è fornito di strumenti che hanno ben poco in comune con quelli dei normali velivoli. Per esempio, al fine di proteggere il pilota dall'eccessivo calore, è stato studiato un metodo del tutto nuovo di refrigerazione.

I motori poi che verranno usati saranno anch'essi da collaudare e se risponderanno ai requisiti necessari, si potrà ben dire che nel campo della meccanica si sarà fatto un gran passo avanti. Ma in fondo il Bristol T. 188, un supersonico capace di volare a 2 Mach, cioè sui 2400 km. orari, non è che un giocattolo rispetto ai progetti che gli Americani hanno in mente di realizzare. Costoro si indirizzano, con un ardire certamente non comune, verso velocità ancora maggiori e vogliono costruire aerei da Mach 3, vale a dire velivoli che marceranno a 3000-3500 km. orari.

Gli Americani infatti sostengono che, a una tale velocità, l'uso del normale turboreattore potrà essere ridotto al minimo indispensabile, ossia al momento della partenza e dell'atterraggio, mentre, durante il volo, verrà impiegato lo statoreattore, un motore cioè senza compressione, estremamente semplice, privo di organi meccanici in movimento e non richiedente sistemi complicati di comando e di lubrificazione.

Per questo gli Americani sono certi che lo statoreattore, usufruito per velocità sopraelevate, porterà un notevole contributo — di maggiore celerità e rendimento — ai velivoli da Mach 3.

Dunque il « Bristol T. 188 » non è ancora divenuto una realtà che già, in teoria perlomeno, può dirsi superato.

Infatti, oltre al progetto da Mach 3 statunitense, nella Gran Bretagna stessa si discute già dei progetti di altri tre aerei supersonici, uno dei quali è già stato battezzato col romantico nome di Swallow, cioè di Rondine.

Ma, prescindendo dalle grandi difficoltà tecniche che dovranno essere affrontate per la realizzazione di questi velivoli, rimane sempre il difficile problema economico.

Potrà l'Inghilterra, benchè ricca, privare l'erario pubblico di più di 600 miliardi?

Questa cifra enorme, iperbolica, non può essere ricavata da una sola Nazione, nè tantomeno da una sola industria aeronautica. Per quanto il « Bristol T. 188 » sia già in fase di costruzione, c'è motivo di dubitare che la Gran Bretagna possa arrivare, con le sue sole forze, al compimento dell'opera.

Sicuràmente e forse fra non molto un altro patto o legame si andrà ad aggiungere a quelli già esistenti fra le varie nazioni. Sarà una sigla un po' strana, che avrà però il grande merito di significare un'unione — dichiamo così — supersonica.

Ma poi? Ammettendo che sorga anche una industria internazionale di velivoli da Mach 2 e Mach 3, come reagiranno le compagnie aeree?

Non crediamo che le aviolinee acquisteranno supersonici su larga scala, anche perchè questi aeroplani serviranno veramente soltanto per lunghissimi percorsi.

Inoltre non dobbiamo dimenticare che tutte le compagnie sono ancora impegnate nei pagamenti degli attuali « jets » e che non si libereranno molto presto di questi debiti.

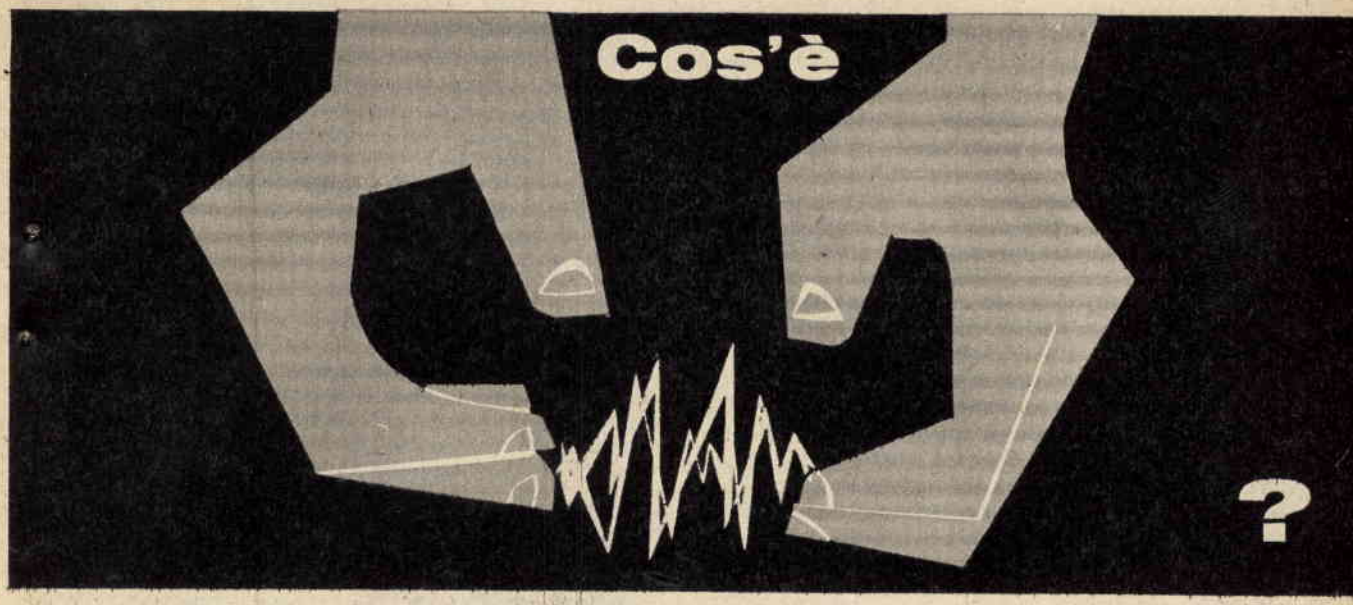
Perciò le grandi industrie aeronautiche non correranno certamente il rischio di mettere sul mercato internazionale velivoli che nessuna aviolinea vorrà o potrà comprare.

Bisognerà attendere il momento opportuno per lanciare i supersonici, soprattutto bisognerà attendere una « maturità » umana.

I progetti degli aerei di linea da Mach 2 e Mach 3 sono sì suggestivi, ma conservano ancora un sapore di fantascienza.

Noi li studiamo, li guardiamo, li ammiriamo, ma non riusciamo a concepirli viventi. O anche se ci riusciamo, la nostra mente può solo vederli veloci come meteore e infuocati come strumenti infernali.

Seppure allo studio di progetto ci fanno paura, ecco tutto. Se ne riparlerà comunque fra dieci anni.



IL "TUNNELING"

Una scoperta che dà adito a nuovi concetti scientifici e che può rendere attuabile una nuova gamma di dispositivi elettronici è stata annunciata dalla General Electric Company (USA). Un fenomeno elettronico chiamato « tunnelling », che in precedenza era risultato utile nella preparazione di materiali semiconduttori, è stato osservato per la prima volta con dispositivi aventi configurazione più semplice. Questi dispositivi consistono in due sottilissime lamiere metalliche, separate tra loro da un sottile strato isolante, con una o entrambe le lamierine in stato di superconduttività, cioè che non offrono alcuna resistenza al passaggio di una corrente elettronica.

La scoperta fatta da Ivar Giaever del Laboratorio Ricerche della G. E. è recentissima e quindi le sue conseguenze non sono ancora del tutto determinate. Tuttavia essa aggiunge già qualcosa alla conoscenza fondamentale del fenomeno del tunneling e della superconduttivita, e potrebbe rendere attuabili innovazioni nella costruzione di componenti elettronici, aventi le caratteristiche di grande versatilità e dimensioni piccolissime. Per esempio, potrebbe essere possibile realizzare un semplice dispositivo, basato su un sistema completamente nuovo, che servisse come interruttore, diodo, diodo a resistenza negativa, triodo, resistore, condensatore o capacitor.

Il fenomeno del « tunneling » degli elettroni

Il « tunneling » elettronico è stato oggetto di studio in relazione al diodo semiconduttore. Tuttavia, il tunneling si verifica non solo nei semiconduttori ma anche in altri materiali. Nel caso specifico scoperto da Giaever, il tunneling si verifica attraverso una semplice barriera costituita da un sottile strato isolante, anzichè attraverso la regione di « esaurimento » di carica di un semiconduttore, come nel caso del diodo « tunnel ». Il fenomeno del tunneling di elettroni attraverso due sottili strati isolati, può essere capito pensando agli elettroni carichi di elettricità, non in quanto particelle, ma in quanto onde. Allorchè queste onde urtano una barriera (come nel caso di un isolante) quasi tutte vengono respinte indietro. Esiste tuttavia una probabilità che una piccola parte di onde passi attraverso la barriera, se questa è sufficientemente sottile. Se un conduttore è presente dall'altra parte, la presenza di queste onde che, anzichè tornare indietro, penetrano attraverso la barriera (effetto tunneling) possono essere riconosciute sotto forma di corrente. Nonostante la scarsa probabilità che esiste per le onde di « penetrare », anzichè venir respinte, il numero di queste onde « penetranti » (tunneling) è così

elevato che può verificarsi un notevole passaggio di corrente dovuto a questo fenomeno.

Perchè il tunneling sia notevole, devono esistere talune particolari condizioni. Se due lamiere metalliche vengono separate da un buon isolante, esse formano un condensatore o un « capacitor ». La corrente non passa attraverso l'isolante, anche se ha uno spessore limitato a un millesimo di centimetro. Tuttavia, se l'isolante è ancora più sottile, se ha cioè uno spessore di un'infinitesima parte di centimetro, la probabilità che gli elettroni oltrepassino la barriera diviene sufficiente per creare un passaggio di corrente. Con tensioni relativamente basse la corrente che viene indotta dal tunneling è proporzionata alla tensione, proprio come se l'isolante fosse un comune elemento di resistenza. In breve, più grande è la tensione, maggiore è la corrente.

L'esperimento di Giaever

Sperimentando il tunneling attraverso una lamierina isolante ultra-sottile, Giaever riscontrò un effetto inatteso, allorchè la lamiera conduttrice era costituita da un superconduttore. Anzichè ottenere un grafico a linea retta indicante che la corrente cresceva proporzionalmente all'aumento della tensione, il grafico indicava una curva a « S », dimostrante che veniva prodotto un effetto simile a quello riscontrato nel diodo « tunnel ». Giaever in base a tale traccia, scoperse che una zona di « resistenza negativa » — in cui la corrente diminuisce con l'aumento della tensione — si verificava se entrambe le lamiere metalliche erano costituite da superconduttori.

Questo fenomeno deriva dal fatto che taluni livelli di energia (potenza) in un superconduttore sono « proibiti » agli elettroni. Qualunque elettrone in una lamiera metallica che abbia energie uguali a quelle « proibite » dell'altra lamiera metallica, non può penetrare attraverso la interposta barriera isolante. Di conseguenza queste « interruzioni » dovute a energia proibita » nei superconduttori hanno una profonda influenza sulle correnti che si ottengono per l'effetto del tunneling e da ciò derivò il grafico indicante lo strano comportamento scoperto da Giaever. Simili zone di « resistenza negativa » furono in precedenza osservate nei diodi « tunnel ».

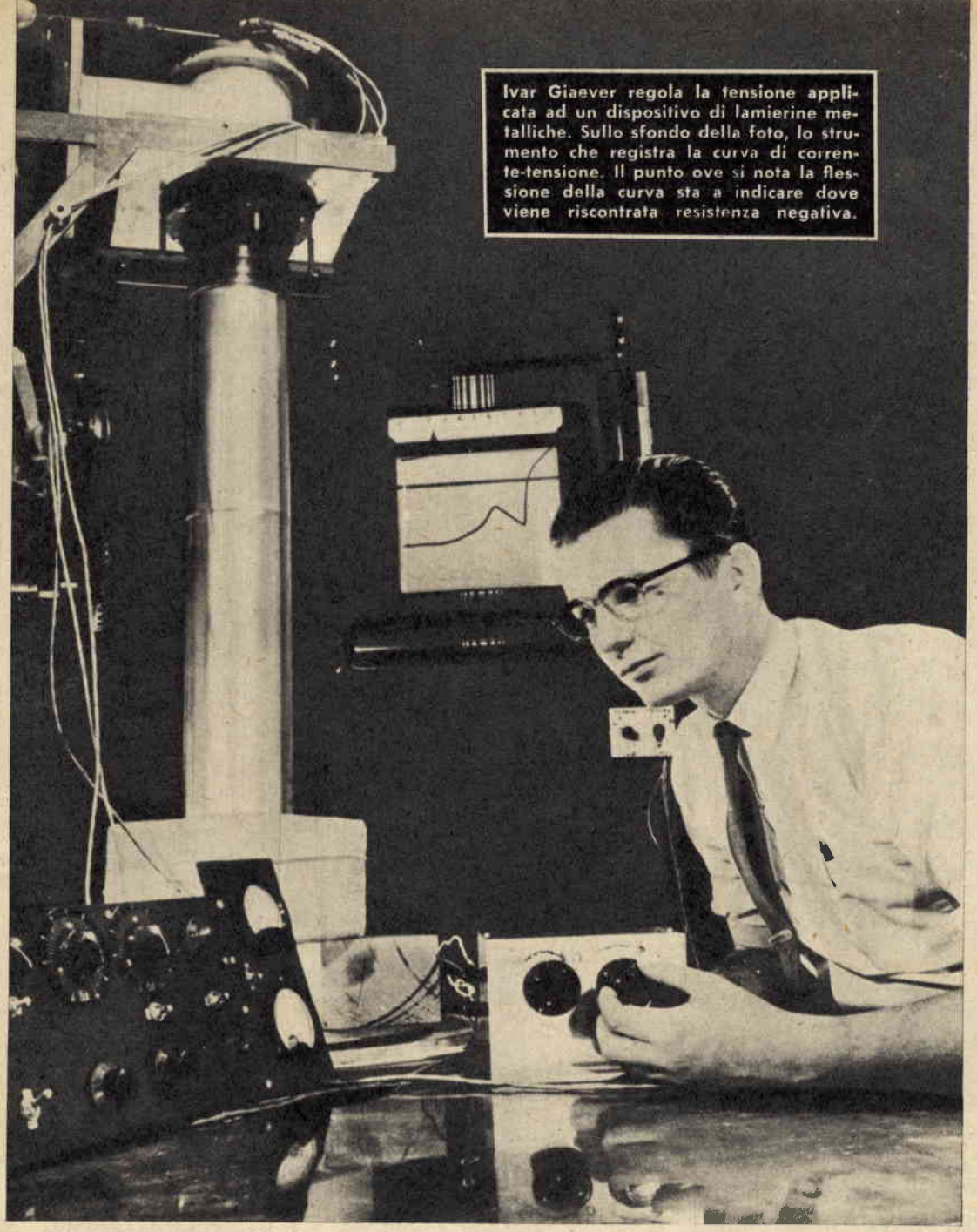
La scoperta di questo fenomeno ha importanti conseguenze per quanto si riferisce alle teorie sulla superconduttività e sul tunneling. Dal punto di vista pratico, la scoperta può acquisire grande importanza, se sarà possibile realizzare un nuovo tipo di dispositivi unici nel loro genere perchè incredibilmente minuscoli e versatili. Gli esperimenti di Giaever furono fatti con lamierine in alluminio, zinco, stagno e indium; tutte divennero dei superconduttori a temperature vicine a quelle dell'elio liquido. Uno svariato numero di altri metalli si suppone presentino uguale effetto. In quasi tutti gli esperimenti, l'isolante usato era ossido d'alluminio, sebbene Giaever avesse osservato l'effetto tunneling anche usando ossido di nickel, di tantalum e di nibium.

Applicazioni potenziali

Uno dei principali vantaggi derivanti da un dispositivo che utilizzi il fenomeno scoperto da Giaever è costituito dalla possibilità di cambiare le caratteristiche del dispositivo a mezzo del campo magnetico. Questo si può ottenere in base ad una ben nota proprietà dei superconduttori: essi possono essere portati al loro stato normale, cioè di non-superconduttori, sottoponendoli ad un campo magnetico sufficientemente forte. Ne consegue che variando la potenza del campo magnetico, una o tutte e due le lamiere dei superconduttori possono essere riportate allo stato di non superconduttività, con conseguente cambiamento delle caratteristiche nel flusso di corrente dal dispositivo. Di qui la versatilità del dispositivo stesso che potrebbe fungere da interruttore, da diodo, da diodo a resistenza negativa, da triodo, da resistore o capacitor.

Altri vantaggi potenziali, basati sull'effetto scoperto, sarebbero: le dimensioni estremamente piccole del dispositivo, le scarse esigenze di energia e l'economicità nella fabbricazione. Poichè i dispositivi sarebbero realizzati depositando strati di metallo e di isolante su un adatto sottostrato, si potrebbero riunire in un solo dispositivo circuiti complessi che comportano un centinaio di componenti. Da ciò deriverebbe una notevole riduzione nel costo, rispetto ai sistemi attuali di fabbricazione e montaggio di circuiti complessi, e renderebbe possibile anche una riduzione delle dimensioni. La perdita di potenza estremamente bassa — e con generazione di poco calore — rende realizzabile la riunione di elementi piccolissimi, con densità assai superiore a quella ora possibile con gli attuali semiconduttori.

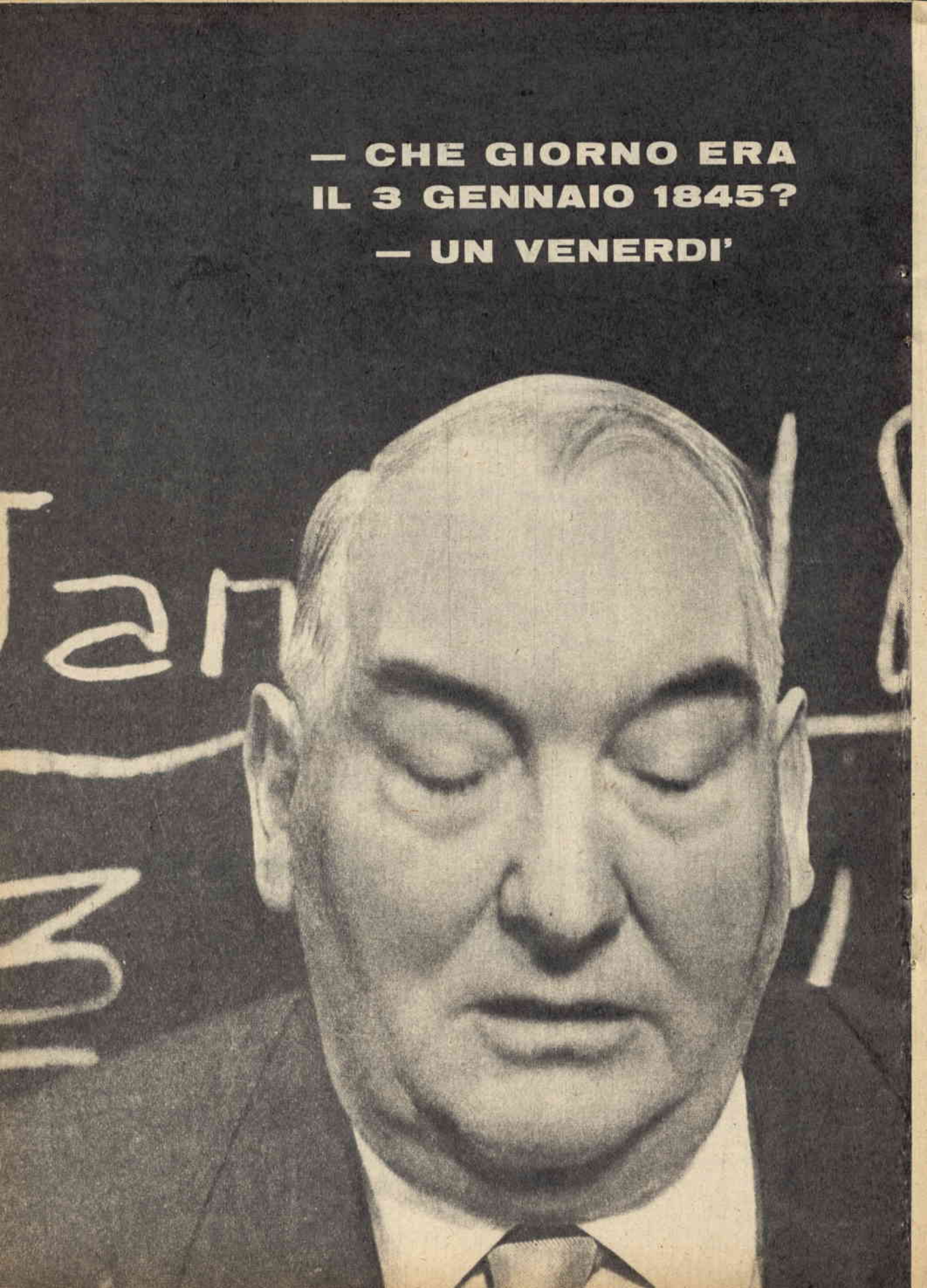
Sarà necessario condurre studi e ricerche per poter realizzare dispositivi basati sul nuovo concetto sopradescritto. Inoltre, la necessità di temperature criogeniche per i componenti potrebbe costituire un problema, ma per molti usi si prevede che esso non sia grave. Piccoli refrigeratori per olio liquido sono disponibili sul mercato e la scarsa perdita di potenza consentita dai nuovi dispositivi potrà



Ivar Giaever regola la tensione applicata ad un dispositivo di lamierine metalliche. Sullo sfondo della foto, lo strumento che registra la curva di corrente-tensione. Il punto ove si nota la flessione della curva sta a indicare dove viene riscontrata resistenza negativa.

rendere le esigenze relative al raffreddamento meno critiche rispetto a quelle necessarie per i grandi insiemi di componenti attualmente realizzabili. In generale è noto che la tecnologia criogenica sta compiendo grandi passi avanti e sta perfezionandosi continuamente.

La scoperta degli effetti sopradescritti, precedentemente insospettati, apporta un notevole contributo alla conoscenza scientifica fondamentale sia della superconduttività che del tunneling. Uno dei problemi basilari della superconduttività è: perchè alcuni materiali sono superconduttori ed altri non lo sono? Gli esperimenti di Giaever rappresentano un apporto di dati che potrebbe essere assai utile alla soluzione di questo problema. Inoltre, i fisici ritengono necessario sviluppare ulteriormente la teoria del tunneling degli elettroni, cioè andare oltre l'attuale stato di conoscenza (sufficiente a spiegare i diodi « tunnel »), al fine di poter trovare una completa spiegazione relativa a questi nuovi risultati.


— CHE GIORNO ERA
IL 3 GENNAIO 1845?
— UN VENERDI'

L'ENIGMA DEI CALCOLATORI PRODIGIO

Fra i misteri della natura che la scienza finora non ha approfondito, nessuno è, senza dubbio, più conturbante di quello dei calcolatori prodigio. Questi uomini che spesse volte, per la nostra indifferenza e per la nostra leggerezza, sono costretti ad esibirsi in teatri di provincia come dei clown, per guadagnarsi da vivere, ci offrono, forse, la possibilità di osservare un fenomeno soprannaturale. Il libro di un uomo di scienza che ha voluto interessarsi più da vicino e più profondamente dell'argomento, ha attirato la nostra attenzione. M. Robert Tocquet, professore della Scuola di Antropologia di Parigi, ha voluto nel suo libro, « Le calcul mental », considerare da un punto di vista psicologico, storico ed in un certo qual senso anche folcloristico questi fenomeni umani.

Di quando in quando (una decina di volte circa ogni cent'anni), nasce in una famiglia che in nulla, pare, si differenzia da una qualsiasi altra, nasce, abbiamo detto, un bimbo che assomiglia apparentemente a tanti altri. Le prime avvisaglie di differenza appaiono talvolta verso i due anni: il bimbo ha una certa difficoltà nell'imparare a parlare. Non vogliamo con questo esprimere una regola generale. Verso i tre anni compare un carattere che sembra essere frequente: il bambino è per predisposizione naturale eccezionalmente sognatore. Egli sta per lunghi periodi immobile e fissa delle immagini a lui solo note. Ed è in questo momento che genitori scoprono nel loro rampollo un qualcosa di prodigioso.

« Si dice — scrive il prof. Pocquet — che il padre di Guass, di colui cioè che è considerato uno dei più grandi matematici di tutti i tempi, avesse l'abitudine di pagare i propri operai a fine settimana e che egli aggiungesse al salario il prezzo delle ore straordinarie calcolato sull'ammontare dell'utile di ciascun giorno. Un giorno, finiti i calcoli, stava già preparando il denaro per la paga, quando il figlio che aveva allora solo tre anni, avendo seguite le operazioni fatte dal padre, disse: " Papà, la somma è sbagliata ". Rifatte le operazioni si scoprì che il totale era effettivamente quello indicato dal bambino ».

Questa fantastica precocità è pressochè generalmente riscontrabile in questi individui. Talvolta si verifica però il contrario. La si-

gnorina Osaka, famosa « calcolatrice umana », non cominciò a parlare ed a camminare che all'età di quattro anni e mezzo. A 26 anni sapeva appena leggere e scrivere: le sue cognizioni aritmetiche si limitavano all'addizione. Una volta assistette ad una rappresentazione in cui un calcolatore eccezionale dava saggio delle proprie possibilità: essa sentì di poter riuscire a fare simili prodezze.

La prodigiosa facoltà rimane sempre?

Ma che il dono si presenti molto presto o molto tardi, la sua apparizione è simile ad un fulmine a ciel sereno. Il soggetto resta talvolta un « tardo » nei riguardi di altri argomenti, ma la passione delle cifre ne fa rapidamente una specie di mostro matematico come se fosse irresistibilmente attratto verso questa breccia aperta dai numeri nella sua solitudine. Egli vi naviga come in un oceano familiare e perviene molto presto a questa fantastica disinvoltura che confonde l'uomo normale. Cosa avviene allora nel nostro calcolatore prodigio? Due sono le evoluzioni possibili: questo dono si perfeziona fino alla estrema vecchiezza, senza sosta, oppure scompare poco a poco man mano che il soggetto riceve l'educazione classica degli altri bambini. È così che Ampère divenne uno dei più grandi nomi della scienza universale perdendo però le sue attitudini al calcolo mentale via via che si sviluppavano le sue conoscenze matematiche classiche. Al contrario Gauss ed Eulero riuscirono a combinare per tutta la vita questo loro doppio genio. Ma cos'è esattamente questo dono?

Diciamo subito che non c'è descrizione, non c'è spiegazione che possa darne un'idea chiara. Bisogna aver assistito ad una dimostrazione per misurare a qual punto la qualifica di « prodigio » possa definire questa qualità soprannaturale. In una esperienza fatta sulla signorina Osaka, il dott. Osty scrisse una successione di 100 cifre a caso, enunciandole alla cadenza approssimativa di una cifra al secondo. Finita l'enunciazione, la signorina Osaka ripetè le 100 cifre nell'ordine in cui erano state date. Dopo circa 45 minuti, passati a parlare di cose diverse, il dott. Osty chiese alla signorina Osaka se sapesse ripetere le 100 cifre dettate e, se possibile, cominciando dalla fine della serie. « Posso tentare » rispose lei e ripetè le cifre senza nessun errore.

L'indiana Shakuntala Devi estrae in tre o quattro secondi la radice ventesima di un numero di 42 cifre. Ella esegue quasi istantaneamente dieci moltiplicazioni aventi come risultato un numero di 39 cifre. Questa ragazza dichiarò recentemente: « Ignoro i miei limiti ».

Tra tutti i calcolatori prodigio del nostro secolo, è l'italiano Inaudi che è giunto alla più grande celebrità, forse per il fatto che ebbe la fortuna di vivere in un'epoca nella quale degli uomini come Binet e Charcot si interessarono ai limiti dell'umano e talvolta anche dell'extra-umano.

Uno dei giuochi coi quali si divertono i calcolatori prodigio è fondato sulle insidie del calendario. Sorvolando i secoli o i millenni attraverso rapporti non decimali (la settimana infatti è di sette giorni, il giorno di 24 ore, l'ora di 60 minuti), essi vi indicano, facendo centinaia di operazioni in qualche secondo, il giorno esatto della vostra nascita e che ad esempio il 1° gennaio dell'anno 1800 era un venerdì, e ciò tenendo conto degli anni bisestili, del cambiamento del calendario del 1582, ecc. Oppure, possono dirvi quanti secondi sono trascorsi dalla morte di Nerone alla caduta di Costantinopoli. Così per gioco ed anche per alimentare la loro conversazione, una volta i celeberrimi Inaudi e Dagbert si posero dei quesiti come il seguente: che giorno della settimana sarà il 13 ottobre dell'anno 28.448.723?

Alcuni problemi che questi calcolatori prodigio risolvono trastullandosi a compiere in pochi secondi, richiederebbero, secondo il parere dei matematici parecchi mesi di calcolo normale. Inoltre questo calcolo normale esigerebbe qualche mese di verifica o l'aiuto di una macchina elettronica, mentre quando un Inaudi o un Lidoreau dice: « Ecco la soluzione », si è sicuri e si sa che egli non si è sbagliato. Come « operano »? Qual'è il segreto di questi uomini straordinari? È quello che cercheremo di chiarire.

Molti calcolatori prodigio sono stati esaminati da scienziati. Sappiamo che Inaudi comparve un giorno davanti all'Accademia delle Scienze. Fu nominata una commissione ed il matematico Darboux stese un rapporto. Si constatò che Inaudi usava alcuni procedimenti classici che egli aveva però ritrovato da solo. E così dicasi per Mondeux e per Dagbert.

Vi è un " dono educato "?

L'analisi dei diversi rapporti presentati in queste occasioni dagli accademici e gli studi fatti dallo mnemologo svedese Jacobson, e da altri, fecero osservare quanto segue: il « dono », quale può essere osservato in soggetti adulti, è in genere un « dono educato ». I calcolatori utilizzano spesso dei procedimenti che aprono loro, nella giungla dei numeri, delle scorciatoie. E ciononostante, questi procedimenti non spiegano niente. Infatti anche se messi in chiaro e anche se perfettamente compresi e conosciuti, questi procedimenti non mettono al comune mortale di trarne un qualunque risultato.

Una prova inconfutabile poi che il « dono » non risiede nell'impiego di procedimenti (che d'altra parte non servono che da scorciatoia), sta nel fatto che numerosi calcolatori prodigio hanno perso le loro facoltà eccezionali, man mano che la loro istruzione aumentava e soprattutto man mano che essi studiavano la matematica. È questo il caso di Ampère, che all'età di 4 anni poteva eseguire operazioni mentali notevoli, pur non conoscendo nè lettere nè cifre. Ed è il caso anche di Safford, che eseguiva a 5 anni moltiplicazioni mentali che davano un risultato di 36 cifre. Avendo inoltre egli attitudini notevoli per le matematiche, divenne professore di astronomia ma perse le facoltà di calcolatore;

Si conosce inoltre un buon numero di calcolatori prodigio, che non solo non utilizzavano alcun procedimento riconoscibile, ma che non avevano alcuna idea dei mezzi attraverso i quali essi arrivavano al risultato richiesto.

Ai nostri giorni, Maurice Dagbert, esegue più calcoli contemporaneamente suonando il violino.

Il cieco Fleury

C'è ancora il caso del cieco Fleury il quale sentiva passare sotto le sue dita, secondo la sua affermazione, il rilievo di cubartmi immaginari (i cubaritmi sono le cifre in rilievo dei quali si servono i ciechi per far di conto). E realmente, le sue dita fremevano rapidamente mentre le cifre sfilavano nel suo cercello;

Paul Lidoreau (vedi ill.) ha avuto la fortuna o la fierezza di non accettare la sua facoltà di calcolatore se non come un lusso, come un dono di natura che non usò mai se non per propria soddisfazione personale. Racconta il prof. Tocquet:

«Incominciammo con lui facendo le prove rituali: avevo preparato qualche cavillo matematico quale, ad esempio la radice cubica di 3.796.416. Egli mi guardò con aria sorpresa: « Ma è facilissimo: 156. Trovate qualche cosa di più divertente ». Volli allora chiedere che giorno era il 20 settembre dell'anno 139. « Non è il mio campo, ma non importa. Permettetemi di pensarci un momento ». Cinque secondi dopo mi rispondeva: « Sabato ». Gli proposi altri problemi tra cui il seguente: dato un numero di sei cifre decomporlo mentalmente in 5 cubi perfetti ed in 5 quadrati perfetti che addizionati devono dare il numero in questione con l'approssimazione di un milionesimo dovendo essere i cubi ed i quadrati di perlomeno due cifre. Risolse tutto senza nessuna fatica e senza nessun segno apparente di nervosismo. Alla fine gli chiesi se fosse stanco. Mi rispose: « Affatto! Volete che ricominciamo? ». Gli domandai ancora come mai dei calcoli tanto laboriosi non l'affaticassero e se aveva una spiegazione per questo. « Non me lo spiego. È così. Ma posso proporle un paragone. Vi stanca la contemplazione di un paesaggio? Tutt'al più vi potrà annoiare se il paesaggio è monotono o vuoto ».

Sono degli " idioti "?

Riassumendo quel poco che si sa dei calcolatori prodigio si può dire:

1) è un fenomeno eccezionale; non se ne conoscono più di una decina per generazione;

2) è un fenomeno che non ha preferenze di luogo di razza o di sesso;

3) sebbene non sia un fenomeno ereditario, si conoscono famiglie di calcolatori;

4) non si sa nulla circa i caratteri genetici del fenomeno, si può dire tuttavia che il « dono » ha tutti i caratteri di una mutazione genetica spesso accompagnata da mostruosità o da mutilazioni;

5) si è più volte sottolineato il fatto che molti calcolatori sono dei « tardi » mentali.

Vogliamo ora prendere in considerazione in modo particolare quest'ultima affermazione.

E' possibile che calcolatori prodigio manifestamente inetti abbiano in realtà una intelligenza prodigiosa? Ebbene, sembrerebbe di sì. In apparenza sono degli « idioti » che possono compiere le prodezze più strampalate. Sono pur sempre essi che hanno una risposta immediata per i problemi più difficili.

Dobbiamo lasciar da parte questo problema appena abbozzato. È ora che gli psicologi lo abbordino infine con tutto il rispetto, tutta la modestia ed anche tutta la curiosità che esso richiede. In quanto a noi, ci accontentiamo di dare un suggerimento: venga creato un istituto per lo studio di questi calcolatori prodigio, e che si cerchi specialmente nelle scuole elementari di selezionare e raggruppare questi elementi. Si raggiungerebbe quindi lo scopo di riunirli per studiarli e nello stesso tempo si darebbe loro la possibilità, frequentandosi, di creare quell'ambiente del quale hanno bisogno e che non possono trovare in mezzo a noi. E se lo studio di tali elementi non dovesse dare risultato (cosa di cui si può dubitare) che almeno un tale istituto possa permettere la sola esperienza che non possiamo provocare direttamente e che ci potrebbe infine dire se in casi del genere entri in gioco una mutazione: lasciamo che due giovani calcolatori si incontrino, si amino, si sposino ed abbiano molti figli. Solo allora noi vedremo se si tratta realmente di una nuova specie umana.

L'ATOMO

Come si sa le radiazioni causano profondi mutamenti nella materia vivente. Questi cambiamenti sono stati studiati ormai da 50 anni, ma molti di essi non sono ancora ben conosciuti. Tutti assieme costituiscono il gruppo, ben definito, degli effetti delle radiazioni, il cui potenziale buono e cattivo ha suscitato esteso interesse. Quello che è meno noto è che questi effetti non sono prodotti esclusivamente dalle radiazioni. Vi è un certo numero di sostanze chimiche che producono, per quanto possiamo saperne, gli stessi effetti biologici. La nozione che vi sono delle sostanze « radiomimetiche » deriva in gran parte dalle ricerche effettuate sui gas velenosi. Alcuni anni dopo la guerra si sperava che queste sostanze aprissero la strada alla cura del cancro. Oggi risulta chiaramente che esse non sono curative, ma sono terapeuticamente utili in molti tipi di tumori maligni. Tuttavia trovano il loro impiego più importante in ricerche fondamentali, nelle quali la loro azione chiarisce la biologia della cellula. Quantunque i prodotti chimici radiomimetici non risolvano il problema del cancro, tuttavia contribuiscono ad aumentare le conoscenze delle quali si potrà avere la soluzione. Quali sono gli effetti caratteristici della radiazione?

Per quanto riguarda la cellula, si possono dividere in 4 categorie: 1) la radiazione può produrre effetti genetici, mutazione dei geni e cambiamenti permanenti nella struttura dei cromosomi; 2) interferisce con alcuni processi di divisione della cellula, e questo può portare alla morte la cellula stessa, benchè di solito essa continui a moltiplicarsi per qualche tempo dopo l'esposizione; 3) uccide certi tipi di cellule. Le cellule sensibili alla radiazione

CI MODIFICA

comprendono i globuli bianchi del sangue, le cellule dell'uovo dei mammiferi e certe cellule che producono pigmenti; 4) produce cancro e leucemia; queste malattie appaiono qualche anno dopo l'esposizione. Un effetto aggiuntivo, strano, che si esercita sull'intero organismo, è l'accorciamento non specifico della durata della vita. Gli animali che sono stati esposti alla radiazione e si sono apparentemente rimessi del tutto dai danni immediati, vivono meno, in media, degli animali che non sono stati esposti alla radiazione, anche se non sono soggetti a morbi maligni.

Da anni si conoscono sostanze che producono alcuni degli effetti causati dalle radiazioni.

La storia di questi prodotti incomincia con due linee separate di ricerche, che hanno avuto inizio nel segreto del periodo bellico e che sono state svelate dopo l'abolizione dei detti limiti di segretezza militare. Tra gli agenti della guerra chimica che vennero studiati in un certo numero di laboratori vi fu il gas mostarda, una sostanza che produce vesciche sulla pelle umana (ma stranamente non le produce sulla pelle di altri animali). Si scoprì che un relativamente piccolo mutamento nella molecola del gas mostarda — la sostituzione di un atomo di azoto con uno di zolfo — aumentava di molto l'azione del gas. Il nuovo agente venne chiamato azoto mostarda. Successivamente si scoprì che un certo numero di componenti, le cui molecole contenevano il gruppo delle cloroetilammine ($—NHCH_2CH_2Cl$) avevano la stessa attività, e anche questi composti vengono chiamati ora azoto-mostarde. Mentre faceva ricerche sulla loro farmacologia, Alfred Gillman, della Scuola Medica dell'Università di Yale rimase impressionato dal fatto che esse distruggono il tessuto linfatico e gli organi che contengono cellule a divisione rapida. Ciò significava che le sostanze azoto-mostarda potevano riuscire utili per la cura del cancro e della leucemia. A Yale, un gruppo di ricercatori seguirono questa idea fin dal 1943, benchè non potessero pubblicare i risultati delle ricerche che dopo la fine della guerra. Nello stesso tempo, in Gran Bretagna, Alexander Haddow e i suoi colleghi del Chester Beatty Research Institute del Royal Cancer Hospital di Londra avevano sperimentato altre costanze chimiche per la cura del cancro. Quando vennero a conoscenza dei lavori svolti negli Stati Uniti, essi cercarono di combinare con i loro gruppi di sostanze le azoto mostarde. L'attività biologica di questi nuovi composti risultò dominata da quelle delle azoto mostarde. Perciò essi intrapresero un intenso programma per preparare nuovi derivati che potessero avere migliorate proprietà biologiche. I loro sforzi, clinicamente, ebbero effetti limitati. Attualmen-

te si usano per la cura del cancro molti composti diversi, ma i vantaggi, rispetto agli altri composti, sono relativamente piccoli. Tuttavia la ricerca scientifica svolta dal gruppo di Haddow fu di grande valore, perchè rivelò due proprietà fondamentali delle azoto mostarde, relative alla loro facoltà di inibire la riproduzione. 1) l'attività dell'atomo di cloro si dimostrò della massima importanza. Quando le azoto mostarde sono sciolte nei liquidi del corpo, l'atomo di cloro si spacca, lasciando un reattivo intermedio, che si combina prontamente con molte molecole delle cellule (v. fig. sotto). Ne risulta che a queste molecole si attacca un gruppo a catena in linea retta: questa reazione è chiamata « alchilazione ». In base ad una teoria che sosteneva che l'alchilazione aveva la proprietà di uccidere le cellule, il gruppo di Haddow provò altri composti, differenti dalle azoto mostarde, ma che producevano lo stesso tipo di reazione. Queste sostanze comprendono gli epossidi, le imine di etilene e i solfonati di metano e tutte erano inibitrici della crescita. Non avendo altra caratteristica in comune, la loro attività sembra indubbiamente dovuta alla loro proprietà di alchilazione in certe condizioni fisiologiche. Come accade tanto sovente nella scienza, si scoprì che questi risultati erano stati parzialmente anticipati molti anni prima. Nel 1898, Paul Ehrlich, il padre della chemioterapia, aveva riconosciuto le non comuni proprietà farmacologiche della amina di etilene e del più semplice degli epossidi, l'ossido di etilene. Egli osservò che queste sostanze differivano dalle centinaia di altre sostanze che aveva studiato, in quanto producevano una intensa distruzione delle cellule nei tessuti che contenevano cellule a divisione rapida. La sua relazione, tuttavia, richiamò l'attenzione dei ricercatori scientifici soltanto nel 1956, quando venne pubblicata la raccolta dei suoi lavori.

Se non fosse stata trascurata la ricchezza dei dati contenuti nei lavori di Ehrlich, non avremmo atteso tanto per polarizzare l'attenzione scientifica sul valore potenziale della alchilazione.

La seconda proprietà critica dei prodotti chimici inibitori della crescita, che emerse dagli studi di Haddow e dei suoi collaboratori, fu la presenza di due centri di alchilazione in ogni molecola.

Le azoto mostarde — con azoto e zolfo — hanno due di tali gruppi. Di tutti gli altri derivati che vennero provati, soltanto quelli con due atomi reattivi di cloro si sono dimostrati efficaci nell'arrestare lo sviluppo di tumori negli animali da esperimento.

Considereremo ora il significato di questi risultati. Ma prima di farlo, esaminiamo una seconda caratteristica di azione simile a quella della radiazione degli agenti dell'alchilazione: i loro effetti genetici. Nel 1928, H. J. Muller dimostrò che i raggi X producono delle mutazioni nei geni, cioè nelle ipotetiche unità che contengono i caratteri ereditari, e che, assieme ai cromosomi sono trasmessi a generazione. Susseguentemente si scoprì che tutti i tipi di radiazione ad alta energia producono mutazioni in tutte le forme di vita che sono state provate. Queste radiazioni possono anche danneggiare la struttura dei cromosomi, ed i cambiamenti diventano evidenti quando la cellula si divide. Per molti anni i genetisti cercarono prodotti chimici che avessero la stessa azione, ma non ne trovarono alcuno.

Si scoprì poi che la proprietà di causare mutazioni come quella di inibire la crescita dei tumori, è comune a tutti gli agenti di alchilazione. Tuttavia l'azione mutagenica richiede soltanto un centro di alchilazione per molecola, e non è generalmente molto aumentata dalla presenza di un secondo gruppo reattivo. D'altro canto, i composti con due centri sono molto più reattivi di quelli che ne hanno uno, nel produrre anormalità nei cromosomi. Come i raggi X, gli agenti di alchilazione causano mutazioni nel sistema genetico di organismi che vanno dai batteri ai mammiferi.

In molti altri tipi di molecole non viene esercitata azione, indipendentemente da dove ha luogo il collegamento. La semplice unione di un piccolo gruppo laterale non ha effetto se avviene in un luogo biologicamente non importante. Per esempio, molti enzimi, che sono proteine, possono essere estesamente alchilati senza che perdano la loro attività. Riteniamo pertanto che i prodotti chimici radiomimetici si uniscono alle molecole giganti delle cellule, attaccandosi a gruppi che possono essere alchilati. Rimane la domanda: quali molecole sono soggette a ciò? Noi sappiamo che i prodotti chimici non si uniscono con le proteine. Tuttavia, l'universalità dei loro effetti genetici suggerisce che, in questo caso, essi agiscono direttamente sul materiale genetico: l'acido deoxirobonucleico (DNA). Un'altra ragione per scegliere il DNA è che molte sostanze si uniscono alle proteine in certe condizioni fisiologiche, ma non dimostrano di avere proprietà radiomimetiche.

Questi agenti di unione, biologicamente non attivi, non si combinano isolatamente con il DNA, mentre gli agenti di alchilazione si combinano. Per di più, la capacità dei prodotti chimici alchilizzanti a combinarsi con il DNA è stata dimostrata direttamente (v. figura a pag. 105, destra).

Questa combinazione spiega tutti e due i tipi di uccisione della cellula? Non è certo difficile vedere come esso si applichi alla morte mitotica. Unendo molecole di DNA in una

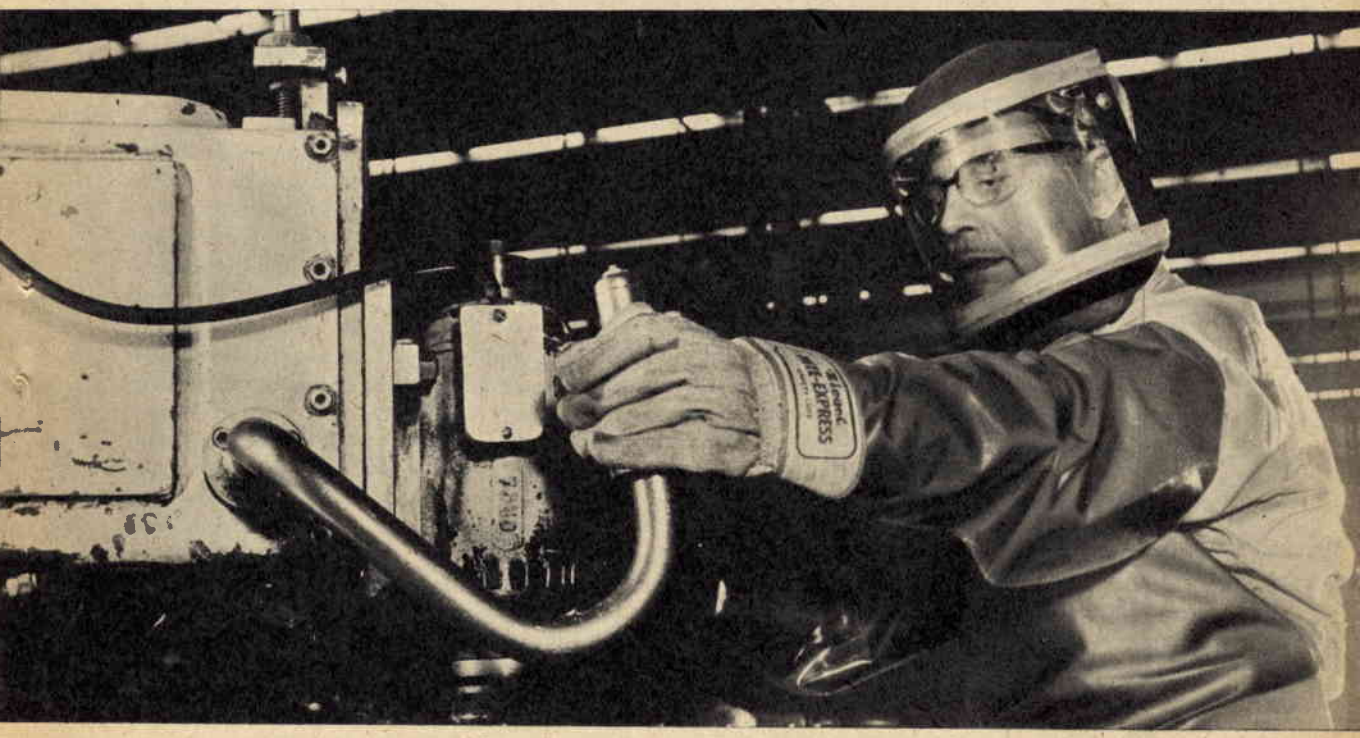
formazione innaturale, si provocano disturbi durante la divisione della cellula, quando il DNA deve essere ripartito tra le cellule figliate. Una volta che il materiale genetico è stato alterato, il cambiamento sarà perpetuato, dando luogo eventualmente a cellule non vitali. Le cellule più sensibili alla morte, senza che intervenga la divisione, sono i linfociti, che hanno un grande nucleo con poco citoplasma attorno. Vi sono indizi da cui si deduce che il danneggiamento del nucleo li uccide, ma non sappiamo se le combinazioni del DNA hanno a che fare con questo fenomeno. Nel caso di mutazioni è ovvio che il meccanismo della combinazione non entra nel quadro, perchè le molecole che hanno un solo gruppo si comportano come quelle che hanno due gruppi.

Come si sa, la teoria generica prevalente ritiene che i dati ereditari siano immagazzinati nelle molecole di DNA in forma di codice. Il DNA è costituito da 4 (talvolta 5) unità fondamentali chiamate nucleotidi, e l'ordine della loro combinazione costituisce il dato di codice nella molecola. Nel riprodursi, la cellula che si divide produce identiche copie del DNA, che trasmette ai suoi discendenti. Qualche volta si verifica un errore di copia, l'ordine della sequenza di alcuni nucleotidi è cambiato, ed ha luogo una mutazione spontanea.

Come possono gli agenti di alchilazione aumentare il numero delle mutazioni? Poichè essi esercitano questa azione nel sistema genetico degli organismi che vanno dai virus batterici al topo, è molto probabile che essi agiscano direttamente sul DNA. Sembra che essi interferiscano in qualche modo con la copiatura del DNA, aumentando le probabilità degli errori di copia. Sembra probabile che l'alchilazione di uno dei molti gruppi reattivi che esistono nella molecola del DNA possa avere un tale effetto. Il DNA, alchilato, non è esso stesso « mitante », poichè è una struttura che non può esser copiata dal normale processo metabolico. Noi riteniamo che l'alchilazione di un gruppo isolato complichi leggermente il processo sintetico, aumentando così le probabilità di un errore di copia.

La proprietà finale, simile a quella della radiazione, degli agenti di alchilazione è quella di provocare la crescita di tumori maligni dopo anni che l'organismo è stato esposto ad essi. Tutte le diverse classi di prodotti chimici che abbiamo menzionato si sono verificate cancerogene per gli animali. Non è chiaro però se tale azione sia da attribuire alle loro proprietà di uccidere la cellula o a qualla di causarne mutazioni.

E' stato dimostrato che talune sostanze chimiche producono gli stessi dannosi effetti biologici delle radiazioni. Nella foto, un chimico, per evitare pericolose irradiazioni, indossa una tuta protettiva.



FREUD

UN NOME CHE DEFINISCE UN'EPOCA

Vi illustriamo la suggestiva personalità di Sigmund Freud, il fondatore della psicoanalisi, una dottrina che abbraccia in tutta la loro complessità le inquietudini dell'animo umano. Senza di lui l'uomo moderno sarebbe inconcepibile.

Già le prime ombre della sera incominciano a mutare le prospettive ed o oscurare i volti, ma l'eco dei commenti non è ancora spenta nella vasta aula dove si è svolto il Congresso di Neuropsichiatria. Siamo a Breslavia nel 1913 ed il dott. Sigmund Freud ha tenuto una relazione nel corso della quale egli, con quella minuziosità di linguaggio che gli è propria ha illustrato ancora una volta gli aspetti della sua teoria, *la psicoanalisi.*

Come sempre accade quando il dottor Freud decide di parlare in pubblico, il fervore delle discussioni che ne seguono è quanto mai intenso ed assume talvolta un aspro sapore di polemica. « Certo si deve ammettere che questo Freud sa il fatto suo, ma... » « C'è qualche cosa di vero in quello che Freud dice, però...» Questo si sente dire. Se poi ad esprimere il suo parere è un rappresentante della scuola di Vienna, eccolo portarsi meccanicamente la mano al « pince-nez » mentre la persona si irrigidisce in un secco: « Freud, nein »! Indubbiamente la natura dei commenti che si tengono è improntata ad un certo scetticismo ed in certi casi a vera e propria ostilità.

Freud e i tradizionalisti

Esiste infatti della vecchia ruggine tra Freud e i medici tradizionalisti della scuola di Vienna. Chiusi nel loro dottorale riserbo essi rifiutano nel modo più assoluto di riconoscere una validità ed un serio fondamento scientifico ai metodi di cura delle nevrosi isteriche, che Freud va propugnando da anni. Egli nonostante la notorietà che va acquistando continua ad essere considerato dopo Nietzsche l'anticristo, una reincarnazione del « ciarlatano » Messmer che tempo addietro aveva suggestionato l'intero corpo accademico di Vienna con i suoi esperimenti sul magnetismo animale. Quel che soprattutto non gli perdonano, è la spregiudicatezza.

Nei salotti, nelle famiglie l'argomento « psicoanalisi » è sempre più all'ordine del giorno. A questa invadenza, gli austeri benpensanti dell'epoca reagiscono come possono, mostrandosi indifferenti, superiori. Ci par di vedere

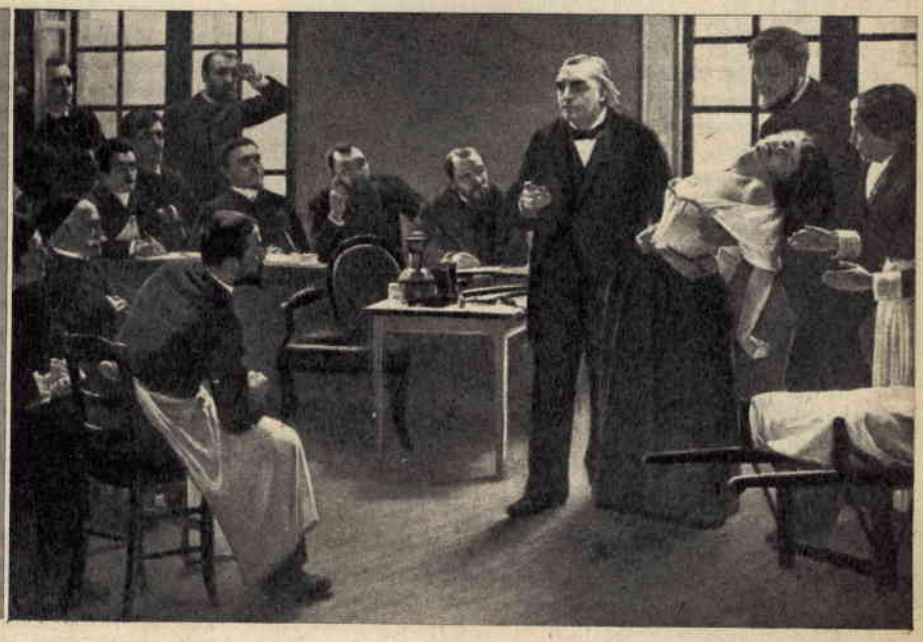
il buon padre di famiglia lisciarsi i baffi con aria imbarazzata mentre redarguisce il figlio trovato con l'ultimo libro di Freud fra le mani: « Non son letture queste, che si convengano ad un giovane dabbene... ». Poi in privato, egli si legge tutta l'opera di Freud. Giusto per tenersi aggiornato, s'intende.

Nonostante tutto, un fatto è certo: il fenomeno Freud, « l'immorale » Freud, interessa, affascina. Ora sono in molti a conoscere la personalità di questo medico, così densa di suggestione e per altri versi così semplice, lineare. La vita « esterna » di Freud infatti, presenta ben pochi caratteri salienti. Nato il 6 maggio 1856 a Freiberg, ora Pizibor, una cittadina della Cecoslovacchia, da una famiglia piccolo borghese, egli fu avviato agli studi nella celebre Università di Vienna. Qui, nel 1881, egli conseguì la laurea in medicina, « con discreto ritardo e senza troppa convinzione » come spesso amava dire. Dopo una breve esperienza nel locale laboratorio di Neuropatologia, nel 1885 vinta una borsa di studio, si recò a Parigi dove teneva cattedra il celeberrimo J. M. Charcot. Le lezioni che questo medico teneva in forma decisamente spettacolare alla Salpetriere, luogo di cura per alienati mentali, erano seguite con grande interesse e con gran concorso di pubblico. Questa serie di esperienze atte a dimostrare che le nevrosi isteriche si potevano curare mediante l'ipnotismo, dovette colpire profondamente il giovane Freud che confuso tra la folla seguiva con la massima attenzione le lezioni, tutto avvinto dalla novità del metodo. Più tardi, al suo ritorno a Vienna, siccome era tradizione dare una relazione degli studi fatti a spese dell'Università, egli illustrò i concetti acquisiti, con tanta convinzione ed ardore, da scandalizzare i suoi vecchi maestri. Dapprima lo invitarono benevolmente a ravvedersi, e soprattutto insistettero in questa opera di persuasione due celebri anatomisti Brucke e Meynert, che avevano intuito la genialità del giovane allievo.

Vista però l'inutilità dei loro sforzi, essi decisero volutamente di ignorarlo. Da quel momento incominciò per Freud un lungo periodo di studi e di ricerche al di fuori dei crismi della ufficialità.

Dopo un ulteriore viaggio a Nancy dove si era recato per assistere agli esperimenti ipnotici di H. Bernheim, egli si rimise a studiare i fenomeni isterici avendo per compagno J. Breuer, un medico viennese, che fin dal 1882 era riuscito a curare un'isterica inducendola a rievocare nell'ipnosi le circostanze precorritrici dei sintomi della malattia. Ben presto però Freud sostituì alla tecnica ipnotica un nuovo metodo, quello delle « libere associazioni » riuscendo in tal modo a rivelare particolari del tutto sconosciuti dell'animo umano.

La psicoanalisi, come Freud stesso ebbe a definirla, è la scienza dell' inconscio, quella scienza che ci rende ragione delle nostre più



Parigi 1885: J. M. Charcot tiene cattedra. Le lezioni di questo celeberrimo medico che si svolgevano alla Salpetriere, luogo di cura per gli alienati mentali, erano seguite con grande interesse. Charcot fu il primo medico ad introdurre l'ipnosi nella cura delle nevrosi isteriche.

assurde azioni e dei più incomprensibili sentimenti. Egli dimostrò in modo particolare, che nevrosi e psicosi si sviluppano in seguito ad avvenimenti spiacevoli ed a stati affettivi per lo più di natura sessuale che, alterati, si fissano nell'inconscio dell'individuo, malgrado una certa resistenza.

Queste immagini « incarcerate », verranno poi « convertite » in sintomi fisici anormali o sostituite da idee fisse di angoscia e di delirio.

Compito della psicoanalisi è di portare alla luce questi conflitti psichici inconsci, compito che si svolge secondo una particolare prassi medica.

La seduta psicoanalitica

La cosiddetta seduta psicoanalitica consiste infatti nel fare che il malato, posto in ideali condizioni di distensione, racconti tutto quello che gli viene in testa, sogni, fatti anche insignificanti di vita che il medico si limiterà ad ascoltare. Dall'analisi di questi fatti, di questi sogni, lapsus, disfunzioni mnemoniche, egli risalirà poi all'originario fatto traumatico che ha provocato la nevrosi e che una volta scoperto, « rimosso », consentirà al malato di ritornare ad un normale equilibrio di vita. Ma l'interesse di Freud non si limitò solamente a questo campo propriamente terapeutico. Oltre ad opere di psicoanalisi esplorativa e terapeutica egli si interessò anche di psicologia generale, psicologia applicata alla letteratura, all'arte. Poichè nonostante la sua intensa attività scientifica apparentemente inconciliabile con il mondo dell'arte, egli fu un appassionato di cose d'arte, di archeologia, di storia del costume. Passione questa che egli cercò di soddisfare nei periodi di libertà che gli consentiva il lavoro, in brevi viaggi in Italia, in America nel 1909.

Per il resto la sua vita si svolse metodica in un'abitazione d'affitto a Vienna, suddivisa fra le lezioni (nel 1920 era riuscito ad essere nominato professore ordinario) ed i numerosi consulti privati. Per dare un'idea della capacità di quest'uomo basti considerare che egli era arrivato a tenere fino a dieci o più consulti in un solo giorno e questo per anni ed anni, instancabilmente. Fatica enorme, solo se si considera che una seduta a volte della durata di due ore, implica un necessario lavorìo di assimilazione, di diretta partecipazione ai problemi ed alle vicende del paziente in un allucinante clima di fantasie, stranezze, follìe. Eppure in questa ossessionante atmosfera di pazzia, Freud riusciva a mantenere inalterato il suo carattere, la sua mente, sempre pronto ad un'analisi lucida ed appassionata. Per nulla facilone, egli seguiva tutti i casi di persona, non tralasciando nulla, neppure il più piccolo particolare che avesse un valore risolutivo per la malattia del paziente. Unico svago che si concedeva, una partita a carte con gli amici al sabato ed un simposio alla maniera socratica con i discepoli, durante la settimana. Così trascorreva le sue giornate quest'uomo semplice, equilibrato, dai lineamenti così regolari da far impazzire, come disse lo scrittore S. Zweig, i caricaturisti di mezzo secolo.

Freud è sempre di attualità

Così fino al 1938, quando l'invasione nazista lo costrinse in esilio a Londra, dove un anno dopo morì. Di Freud molto si è già parlato: ora per esaltarlo; ora per denigrarlo. Scuole famose come quella di Adler e Jung presero le mosse dalla tematica freudiana. È raro che si tenga un congresso di psicologia senza che il nome di Freud venga pronunciato.

Anche adesso, che secondo le nuove vedute mediche la cura di determinate malattie mentali sembra aver assunto un indirizzo biochimico o addirittura chirurgico, la dottrina di Freud nulla ha perso della sua antica importanza e della sua originalità. Essa rimane pur sempre un nuovo capitolo nella storia del progresso medico, una svolta decisiva nel campo della psicologia. Nè alcuno potrebbe oggi sostenere che la sua validità debba essere esclusivamente riferita ad un ristretto settore dell'umanità: i nevrotici. Per le sue acute indagini sulla personalità dell'individuo, per le sue rigorose analisi dei processi evolutivi dell'apparato psichico dell'uomo moderno, la psicoanalisi è una dottrina che presenta un interesse ben più vasto, generale, tale da investire tutta l'umanità. « Psicoanalisi e progresso sono i due volti dell'attuale realtà ». ha rilevato uno studioso, cogliendo molto nel vero con queste parole, gli aspetti di una civiltà che crescendo a dismisura nel ritmo di vita, nel progresso, si vede aumentare di pari passo le nevrosi, i « complessi ».

A tutto questo noi non vogliamo aggiungere nulla di nuovo. Solamente crediamo che fra i tanti giudizi espressi, quello che ha più « centrato » la personalità di Freud, nei suoi molteplici rapporti con la società, sia stato dato dal Baudoin, un suo seguace. Il quale recentemente ebbe a dire che « senza di lui l'uomo moderno non è concepibile ».

I VERI TECNICI SONO POCHI PERCIO' RICHIESTISSIMI!

Con sole 50 lire
e mezz'ora di studio
al giorno, a casa vostra,
potrete migliorare
la vostra posizione

È facile studiare
per CORRISPONDENZA
col moderno metodo
dei

"fumetti tecnici,,

Richiedete CATALOGO GRATUITO alla SCUOLA POLITECNICA ITALIANA Viale Regina Margherita 294/N Roma ovvero ritagliate, compilate spedite senza francobollo questa cartolina

Spett. SCUOLA POLITECNICA ITALIANA
viale Regina Margherita 294/N - ROMA

☐ inviatemi il vostro CATALOGO GRATUITO del corso sottolineato:

Radiotecnico	Elettrauto
Tecnico TV	Radiotelegrafista
Disegnatore	Elettricista
Motorista	Capomastro

☐ inviatemi anche il primo gruppo di lezioni contro assegno di L. 1725 tutto compreso SENZA IMPEGNO PER IL PROSEGUIMENTO (L. 1397 per Radio, L. 3187 per TV)

nome . . . . . .

via . . . . . .

città . . . . . .

Affrancatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito n. 189 presso l'UD. Post. di Roma A. D. - Autorizzazione Direzione Provinciale PP. TT. di Roma n. 60811 - 10 - 53.

Spett.
SCUOLA
POLITECNICA
ITALIANA
viale Regina Margherita 294/N
ROMA

con **SUPERCORTEMAGGIORE**

la potente benzina italiana

CHE DIFFERENZA!

sembra un'altra macchina
rende di più
consuma di meno

AGIP economia velocità potenza

per le strade italiane Supercortemaggiore la potente benzina italiana